



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 16 093 T2** 2006.08.31

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 290 259 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 16 093.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US01/18266**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 941 984.5**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/094675**
(86) PCT-Anmeldetag: **05.06.2001**
(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **13.12.2001**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.03.2003**
(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **21.12.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.08.2006**

(51) Int Cl.⁸: **D06F 35/00** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
209468 P **05.06.2000** **US**
849893 **04.05.2001** **US**

(73) Patentinhaber:
The Procter & Gamble Company, Cincinnati, Ohio,
US

(74) Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
Patentanwälte, 81679 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR

(72) Erfinder:
SEVERNS, Cort, John, West Chester, US;
HARTMAN, Anthony, Frederick, Cincinnati, US;
BURKETTE-ST.LAURENT, Charles, James, 1000
Brussels, BE; NOYES, Vadimovna, Anna,
Hamilton, US; RADOMYSELSKI, V., Arseni,
Hamilton, US; FRANCE, Amaat, Paul, West
Chester, US; SCHEIBEL, John, Jeffrey, Loveland,
US; THOEN, Arthur, Christiaan, West Chester, US;
DEAK, Christopher, John, Lackawanna County,
US; VINSON, Kyle, Phillip, Fairfield, US; SAKKAB,
Yaqub, Nabil, 1000 Brussels, BE

(54) Bezeichnung: **WASCHVORRICHTUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung, Auffrischung oder Reinigung von Gewebeartikeln, besonders von Bekleidungsartikeln, Bett- und Tischwäsche und Vorhängen.

HINTERGRUND

[0002] Für die Reinigung von Gewebeartikeln haben Verbraucher die Auswahl zwischen konventioneller wässriger, eintauchender Wäsche und Trockenreinigung (chemischer Reinigung).

[0003] Konventionelle Wäschereinigung wird mit relativ großen Mengen Wasser typischerweise in einer Waschmaschine im Heim des Verbrauchers oder an einem hierfür vorgesehenen Ort wie einem Waschsalon ausgeführt. Obwohl die Waschmaschinen wie auch die Wäschewaschmittel relativ hoch entwickelt sind, sind Gewebeartikel bei konventionellen Waschvorgängen noch immer einer Gefahr von Farbübertragung und Schrumpfen ausgesetzt. Eine beachtliche Menge von Gewebeartikeln, die von Verbrauchern verwendet werden, eignet sich nicht für eine Reinigung mit solchen konventionellen Waschverfahren. Auch Gewebeartikel, die als „waschmaschinenfest“ betrachtet werden, verlassen häufig den Waschvorgang stark geknittert und erfordern ein Bügeln.

[0004] Die meisten Trockenreinigungsverfahren beruhen auf nichtwässrigen Lösungsmitteln für die Reinigung. Durch ein Vermeiden von Wasser wird bei diesen Verfahren die Gefahr des Schrumpfens und des Knitterns minimiert. Durch die notwendige Handhabung und Rückgewinnung großer Mengen von Lösungsmitteln sind diese Trockenreinigungsverfahren für die Anwendung im Heim des Verbrauchers ungeeignet. Durch den Bedarf an zweckgebundenen Trockenreinigungsverfahren ist diese Form der Reinigung unbequem und teuer für den Verbraucher.

[0005] In jüngerer Zeit sind Trockenreinigungsverfahren entwickelt worden, bei denen verdichtete Gase, wie überkritisches Kohlendioxid, als Trockenreinigungsmittel verwendet werden. Leider weisen diese Verfahren viele Unzulänglichkeiten auf, z.B. dass sie Ausrüstung für sehr hohen Druck erfordern.

[0006] In letzter Zeit sind andere Trockenreinigungsverfahren, die Nichtlöser wie Perfluorbutylamin benutzen, beschrieben worden. Diese weisen auch mehrere Nachteile auf, zum Beispiel kann die Nichtlöserflüssigkeit Körperschmutz nicht einwandfrei auflösen und ist extrem teuer.

[0007] Folglich besteht für die Reinigung und Behandlung von Gewebeartikeln ein unerfüllter Bedarf an neuen Geräten, Verfahren und Zusammensetzungen, die für eine breit gefächerte Auswahl von Gewebeartikeln sicher sind, Einlaufen und Knittern minimieren und einer kosteneffizienten Verwendung im Heim des Verbrauchers und/oder bei Dienstleistungsbetrieben und im gewerblichen Umfeld angepasst werden können.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Die oben beschriebenen Anforderungen werden von der vorliegenden Erfindung wie in Anspruch 1 definiert erfüllt. Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen beansprucht.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0009] Obwohl die Patentbeschreibung mit Ansprüchen endet, die speziell die vorliegende Erfindung darlegen und diese deutlich beanspruchen, wird angenommen, dass die vorliegende Erfindung besser mit dieser Beschreibung verständlich wird, worin:

[0010] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Geräts entsprechend einer Ausführungsform dieser Erfindung ist;

[0011] Fig. 2 eine Seitenschnittansicht eines Geräts entsprechend einer Ausführungsform dieser Erfindung ist;

[0012] Fig. 3 eine Vorderansicht eines Geräts entsprechend einer Ausführungsform dieser Erfindung ist;

[0013] **Fig. 4** ein Ablaufdiagramm zur Darstellung eines Niedrigvolumenverfahrens zur Reinigung einer Textilladung gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

[0014] **Fig. 5** ein Ablaufdiagramm zur Darstellung eines anderen Niedrigvolumenverfahrens zur Reinigung einer Textilladung gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

[0015] **Fig. 6** ein Ablaufdiagramm zur Darstellung eines anderen Niedrigvolumenverfahrens zur Reinigung einer Textilladung gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

[0016] **Fig. 7** ein Ablaufdiagramm zur Darstellung eines anderen Niedrigvolumenverfahrens zur Reinigung einer Textilladung gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

[0017] **Fig. 8** ein Ablaufdiagramm zur Darstellung eines anderen Niedrigvolumenverfahrens zur Reinigung einer Textilladung gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

[0018] **Fig. 9** ein Ablaufdiagramm zur Darstellung eines anderen Niedrigvolumenverfahrens zur Reinigung einer Textilladung gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

[0019] **Fig. 10** ein Ablaufdiagramm zur Darstellung eines anderen Niedrigvolumenverfahrens zur Reinigung einer Textilladung gemäß der vorliegenden Erfindung ist.

[0020] Es versteht sich, dass die Zeichnungen nicht notwendigerweise maßstabgetreu sind und dass die Ausführungsformen manchmal mithilfe von grafischen Symbolen, angedeuteten Linien, Diagrammen und Ausschnitten gezeigt werden. In einigen Situationen können Details, die nicht für das Verständnis der vorliegenden Erfindung erforderlich sind oder das Verständnis anderer Details erschweren, ausgelassen worden sein. Es versteht sich natürlich, dass die Erfindung nicht auf die hierin dargestellten Ausführungsformen beschränkt ist.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Definitionen

[0021] Der Begriff „Gewebeartikel“, wie hierin gebraucht, soll jeden Artikel bezeichnen, der üblicherweise in einem herkömmlichen Waschverfahren oder einem Trockenreinigungsverfahren gereinigt wird. Der Begriff als solcher umfasst Bekleidungsartikel, Bett- und Tischwäsche sowie Vorhänge, Bekleidungsaccessoires und Bodenbeläge. Der Begriff umfasst auch andere Gegenstände, die ganz oder teilweise aus Gewebe gemacht sind, wie Tragetaschen, Möbelbezüge, Überwürfe und Ähnliches.

[0022] Der Begriff „lipophiles Fluid“, wie hierin gebraucht, soll jedes nichtwässrige Lösungsmittel bezeichnen, das zur Beseitigung von Sebum, wie nachstehend ausführlicher beschrieben, fähig ist. „Lipophiles Fluid“, wie hierin definiert, umfasst im Allgemeinen keine Materialien wie komprimierbare Gase, wie Kohlendioxid oder Ähnliches. Die vorliegenden lipophilen Fluide sind bei Umgebungstemperatur und -druck zumindest teilweise flüssig.

[0023] Der hierin verwendete Begriff „Textilbehandlungsflüssigkeit“ soll jede wässrige oder nichtwässrige Flüssigkeit bezeichnen, die für die Reinigung, Konditionierung oder Größenbewahrung von Geweben geeignet ist. „Textilbehandlungsflüssigkeit“ bezieht sich auf eine andere Flüssigkeit als das lipophile Fluid, die wahlweise mit dem lipophilen Fluid verwendet wird.

[0024] Der Ausdruck „Trockengewicht eines Gewebeartikels“, wie hier verwendet, bedeutet das Gewicht eines Gewebeartikels, der kein absichtlich hinzugefügtes Fluidgewicht aufweist.

[0025] Der Ausdruck „Absorptionsfähigkeit eines Gewebeartikels“, wie hier verwendet, bedeutet die maximale Fluidmenge, die von einem Gewebeartikel in seinen Poren und Zwischenräumen aufgenommen und gehalten werden kann. Die Absorptionsfähigkeit eines Gewebeartikels wird gemäß dem folgenden Testprotokoll zur Messung der Absorptionsfähigkeit eines Gewebeartikels gemessen.

Testprotokoll zur Messung der Absorptionsfähigkeit eines Gewebeartikels.

[0026] Schritt 1: Wiegen und Trocknen eines Beckens oder eines anderen Behälters, in das bzw. den ein lipophiles Fluid gegeben werden soll. Reinigen des Beckens, um es von allen Fremdstoffen, insbesondere Sei-

fen, Detergenzien und Benetzungsmitteln, zu befreien.

[0027] Schritt 2: Wiegen eines zu testenden „trockenen“ Gewebeartikels, um das Gewicht des „trockenen“ Gewebeartikels zu erhalten.

[0028] Schritt 3: Einfüllen von 2 l eines lipophilen Fluids bei ~20°C in das Becken.

[0029] Schritt 4: Einlegen des Gewebeartikels aus Schritt 2 in das lipophile Fluid enthaltende Becken.

[0030] Schritt 5: Hin- und Herbewegen des Gewebeartikels im Becken zur Sicherstellung, dass keine Lufttaschen im Gewebeartikel zurückbleiben und er gründlich mit dem lipophilen Fluid benetzt wird.

[0031] Schritt 6: Herausnehmen des Gewebeartikels aus dem lipophilen Fluid enthaltenden Becken.

[0032] Schritt 7: Nötigenfalls den Gewebeartikel auseinander falten, damit es keinen Kontakt zwischen gleichen oder gegenüberliegenden Oberflächen des Gewebeartikels gibt.

[0033] Schritt 8: Den Gewebeartikel aus Schritt 7 abtropfen lassen, bis die Tropffrequenz 1 Tropfen/Sekunde nicht überschreitet.

[0034] Schritt 9: Wiegen des „nassen“ Gewebeartikels aus Schritt 8, um das Gewicht des „nassen“ Gewebeartikels zu erhalten.

[0035] Schritt 10: Berechnen der vom Gewebeartikel absorbierten Menge lipophilen Fluids unter Verwendung der nachstehenden Gleichung.

$$FA = (W - D)/D \cdot 100$$

worin:

FA = absorbiertes Fluid, % (d.h. die Absorptionsfähigkeit des Gewebeartikels in % Trockengewicht des Gewebeartikels)

W = Nassgewicht der Probe, g

D = Anfangsgewicht der Probe, g

[0036] Mit dem Begriff „nicht eintauchend“ ist gemeint, dass das ganze Fluid in engem Kontakt mit den Gewebeartikeln ist. Es gibt höchstens eine minimale Menge von „freier“ Waschflüssigkeit. Es unterscheidet sich von einem „eintauchenden“ Verfahren, wo es sich bei dem Waschfluid um ein Bad handelt, in das die Gewebeartikel entweder eingetaucht werden wie in einer herkömmlichen Vertikalachsen-Waschmaschine oder hineingetaucht werden wie in einer herkömmlichen horizontalen Waschmaschine. Der Begriff „nicht eintauchend“ wird ausführlicher gemäß dem folgenden Testprotokoll für nicht eintauchende Verfahren definiert. Ein Verfahren, in dem ein Gewebeartikel mit einem Fluid in Kontakt gebracht wird, ist ein nicht eintauchendes Verfahren, wenn das folgende Testprotokoll erfüllt wird.

Testprotokoll für nicht eintauchende Verfahren

[0037] Schritt 1: Bestimmen der Absorptionsfähigkeit einer Gewebeprobe durch Anwendung des oben beschriebenen Testprotokolls zur Messung der Absorptionsfähigkeit eines Gewebeartikels.

[0038] Schritt 2: Durchführen eines Fluidkontaktverfahrens, bei dem der Gewebeartikel mit einer Fluidmenge in Kontakt kommt.

[0039] Schritt 3: Platzieren einer trockenen Gewebeprobe aus Schritt 1 in der Nähe des Gewebeartikels aus Schritt 2 und Bewegen/Mischen/Taumeln des Gewebeartikels und der Gewebeprobe, so dass ein Fluidübergang vom Gewebeartikel zur Gewebeprobe stattfindet (der Gewebeartikel und die Gewebeprobe müssen dasselbe Sättigungsniveau erreichen).

[0040] Schritt 4: Wiegen der Gewebeprobe aus Schritt 3.

[0041] Schritt 5: Berechnen des vom Gewebeartikel absorbierten Fluids unter Verwendung der folgenden

Gleichung:

$$FA = (W - D)/D \cdot 100$$

worin:

FA = absorbiertes Fluid, %
 W = Nassgewicht der Probe, g
 D = Anfangsgewicht der Probe, g

[0042] Schritt 6: Vergleichen des Fluids, das von der Gewebeprobe absorbiert wurde, mit der Absorptionsfähigkeit der Gewebeprobe. Das Verfahren ist nicht eintauchend, wenn das von der Gewebeprobe absorbierte Fluid weniger als das 0,8-fache der Absorptionsfähigkeit der Gewebeprobe beträgt.

[0043] Im Weiteren werden das lipophile Fluid allein oder mit der fakultativen Textilbehandlungsflüssigkeit und/oder jeglichen Zusatzstoffen generisch als das „lipophile Reinigungsfluid“ bezeichnet, obwohl es sich versteht, dass der Begriff andere Anwendungsgebiete als Reinigen, wie Konditionieren und Größenbewahrung, einschließt. Das lipophile Reinigungsfluid umfasst lipophiles Fluid zu mindestens etwa 50 Gew.-% des lipophilen Reinigungsfluids. Der Rest des lipophilen Reinigungsfluids, d.h. von etwa 0 Gew.-% bis nicht mehr als 50 Gew.-% des lipophilen Reinigungsfluids, umfasst jegliches anderes Fluid, wie Textilbehandlungsflüssigkeit und/oder einen Zusatzstoff, was nachstehend ausführlicher beschrieben wird. Vorzugsweise enthält das lipophile Reinigungsfluid weniger als etwa 30 Gew.-% Wasser, d.h. weniger als etwa 10 Gew.-%. In den Figuren ist der Begriff „lipophiles Reinigungsfluid“ durch LRF angegeben.

[0044] Bei der vorliegenden Vorrichtung und dem vorliegenden Verfahren ist eine Reinigung oder Behandlung von Gewebeartikeln, die durchnässt sind, nicht empfohlen. Allerdings enthalten die meisten Gewebeartikel unterschiedliche Mengen Wasser, das aus der Luft oder durch Kontakt mit dem Träger absorbiert worden ist. Solche Artikel können, ebenso wie gelegentlich mit Wasser durchnässte Artikel wie Badekleidung, mit der vorliegenden Vorrichtung und dem vorliegenden Verfahren behandelt werden. Bei der Bestimmung der obigen Fluide ist der Wassergehalt von Gewebeartikeln, der schwanken kann, nicht in die Berechnung des Wassergehalts einbezogen.

Gerät

[0045] In Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines besonders bevorzugten Geräts zur Durchführung eines nicht eintauchenden Waschverfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung offenbart. Fig. 1 offenbart eine bevorzugte Ausführungsform einer Vorrichtung (Stoffbehandlungsgerät), mehr bevorzugt eine nicht eintauchende Waschmaschine 70 für die Durchführung des Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung. Zum Zweck der Deutlichkeit sind in Fig. 1 weder Details des Gehäuses noch der Zugangstür dargestellt.

[0046] In der Ausführungsform gemäß Fig. 1 umfasst die nicht eintauchende Waschmaschine 70 eine Kammer 1 mit der Fähigkeit zur Aufnahme eines zu behandelnden Gewebes und eines Reinigungsfluids, das ein lipophiles Fluid umfasst, worin, wenn ein zu behandelndes Gewebe in der Kammer vorhanden ist und ein Reinigungsfluid, das ein lipophiles Fluid umfasst, in die das Gewebe enthaltende Kammer eingegeben wird, die das Gewebe enthaltende Kammer eine Menge an lipophilem Fluid bis zum Absorptionsvermögen des darin enthaltenen Gewebes zurückhält. Vorzugsweise ist die Kammer 1 eine für lipophiles Fluid durchlässige Kammer. Das Gerät 70 umfasst vorzugsweise außerdem eine äußere Kammer 2 mit der Fähigkeit zur Aufnahme des lipophilen Fluids aus der Gewebe enthaltenden Kammer, das nicht in der Gewebe enthaltenden Kammer zurückgehalten wird. Die äußere Kammer 2 nimmt vorzugsweise die Kammer 1 auf. Die äußere Kammer 2 umfasst vorzugsweise eine Austritts- oder Auslassöffnung 7, durch welche das von der äußeren Kammer 2 empfangene lipophile Fluid die äußere Kammer 2 verlässt. Es ist erwünscht, dass der Austritt des lipophilen Fluids von der äußeren Kammer 2 mit einer solchen Geschwindigkeit erfolgt, dass die Menge des lipophilen Fluids in der Gewebe enthaltenden Kammer 1 nicht das Absorptionsvermögen der Gewebe, die in der Gewebe enthaltenden Kammer 1 enthalten sind, übersteigt. Die Kammer 1 und die äußere Kammer 2 sind vorzugsweise von zylindrischer Bauweise und haben eine waagrechte Zugangsöffnung 58, wie in Fig. 2 dargestellt. Die waagrechte Längsachse der äußeren Kammer, die vorzugsweise stationär relativ zur Kammer 1 ist, fällt mit der Drehachse 100 der beweglichen Kammer 1 zusammen, welche beweglich in der äußeren Kammer 2 angeordnet ist. Die Kammer 1 kann gewöhnlich jedes beliebige geeignete Perforations- oder Öffnungsmuster aufweisen und ist durchgehend nach Konstruktionsrichtlinien für eine Maximierung der Fluidströmung durch ihre perforierte Oberfläche ohne inakzeptable Abschwächung konstruiert. Die Kammer 1 ist vorzugsweise so

konstruiert, dass sie bei Rotation mit hoher Drehgeschwindigkeit in Gegenwart einer Beschickung mit Gewebeartikeln, die lipophiles Fluid enthalten, vollständig starr bleibt. Kammer 1 kann nicht dargestellte Verstärkungselemente wie Streben aufweisen und hat eine in Fig. 1 nicht erkennbare Rückseite, die typischerweise eben ist und perforiert oder unperforiert sein kann. Wie aus den nachfolgenden Offenbarungen hervorgeht, ist die Vorrichtung so gestaltet, dass das lipophile Fluid vorzugsweise nach vorn zu den für lipophiles Fluid durchlässigen Oberflächen der Kammer 1 anstatt nach hinten zur Rückseite der Kammer 1 gelenkt wird.

[0047] Wie in den Querschnittsansichten in Fig. 2 deutlicher dargestellt ist, umfasst die äußere Kammer 2 eine Mantelwand 62, eine an dem einen Rand der Mantelwand befestigte Rückwand 63, eine an dem gegenüberliegenden Rand der Mantelwand befestigte Frontwand 64, wobei die Frontwand eine rohrförmige Verlängerung 55 mit einer Zugangsöffnung 58 aufweist, die zum Beschicken und Entfernen von Wäsche aus der nicht eintauchenden Waschmaschine 70 verwendet wird. Diese flexible Rohrverlängerung 55, die mit der stationären Trommel 2 verbunden ist, minimiert die Übertragung von Vibrationen, die während des Betriebs der Maschine auftreten. Die Zugangsöffnung 58 bildet eine Gasdichtung mit der Fronttür 59, die um ihren äußersten Umkreis herum an der Frontwand 58 des Waschmaschinengehäuses befestigt ist. Die Fronttür 59 umfasst wahlweise zusätzliche Mittel zur Sicherstellung einer einwandfreien Abdichtung, wie Gummi, Synthesekautschuk oder Elastomerdichtungsmaterial, die zu einer geeigneten Form geformt wird, um die Abdichtung zu gewährleisten. Wenn das Gewebebehandlungsgerät 70 in Betrieb ist, befindet sich die Zugangstür 59 des Geräts in der geschlossenen Stellung, wie in Fig. 2 dargestellt, und bildet eine „gasdichte“ Abdichtung gegen den äußersten Teil der flexiblen rohrförmigen Verlängerung 55. Die Abdichtungsqualität ist vorzugsweise ausreichend, um Überdrücke oder reduzierte Drücke in der Vorrichtung zu gestatten, muss jedoch nicht so hoch sein wie für Extremdruck wie z.B. für einen Betrieb mit überkritischem Kohlendioxid erforderlich ist. Diese letztgenannten Elemente sind nur im Querschnitt von Fig. 2 gezeigt, um die größtmögliche Klarheit bei den übrigen Zeichnungen sicherzustellen.

[0048] Wie in Fig. 2 erkennbar, ist die äußere Kammer 2 vorzugsweise durch vier Aufhängefedern 47 (davon sind nur zwei dargestellt) abgestützt, die am einen Ende mit dem obersten Teil der äußeren Kammer 2 und an ihrem anderen Ende mit dem Gehäuse des Gewebebehandlungsgeräts verbunden sind. Die obere Feder 47a ist mit einem Lastsensor verbunden, der mit einem Regler verschaltet ist. Bei Varianten der Vorrichtung, die nicht abgebildet sind, kann jedes schnell ansprechende Federungs-, Lastausgleichs- oder Stabilisierungssystem, beispielsweise Typen, die für moderne europäische Frontlader-Waschmaschinen bekannt oder offenbart sind, zur Anwendung im vorliegenden Gerät angepasst werden.

[0049] Die Kammer 1 umfasst vorzugsweise eine für lipophiles Fluid durchlässige, z.B. perforierte Mantelwand 65, eine vorzugsweise im Wesentlichen unperforierte Rückwand 66, die an der Mantelwand befestigt ist, und eine vorzugsweise im Wesentlichen unperforierte Frontwand 67, die am entgegengesetzten Rand der Frontwand 67 befestigt ist und eine rohrförmige Verlängerung 55 mit einer Zugangsöffnung 58 aufweist, die zum Beschicken und Entladen von Wäsche bei dem Gewebebehandlungsgerät 70 verwendet wird, wobei die rohrförmige Verlängerung vorzugsweise konzentrisch zur Zugangsöffnung 58 der äußeren Kammer 2 ausgerichtet ist. Gleichmäßig verteilt auf dem inneren Umkreis der Mantelwand 65 sind drei Heberippen 65 von vorzugsweise im Wesentlichen dreieckigem Querschnitt angeordnet. Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist jede der Rippen symmetrisch um eine Linie geformt, die sich radial ausgehend von der Drehachse 100 der Kammer 1 erstreckt und durch deren Höhe verläuft. Dies gestattet eine Rotation der Kammer 1 in entgegengesetzten Richtungen mit gleicher Hebewirkung auf die zu waschenden Artikel. Es versteht sich und ist anzunehmen, dass die meisten konventionellen Waschmaschinen keine Heberippen haben, während Taumeltrockner Heberippen haben, die für niedrige Drehgeschwindigkeit und/oder Taumelbetrieb in einer Richtung konstruiert sind. Außerdem kann die Kammer 1 Leitbleche oder andere Konstruktionen entlang der inneren Oberfläche umfassen, die ein Neupositionieren der darin enthaltenen Gewebe unterstützen.

[0050] In einer beispielhaften Ausführungsform eines Gewebebehandlungsgeräts 70 hat die Kammer 1 einen Durchmesser von etwa 53 cm (21") bei einer Tiefe von 27,9 cm (11"), während die dreieckig geformten Heberippen 60 eine Basis mit etwa 5,1 cm (2") Breite, eine Tiefe von 22,9 cm (9"), eine Gesamthöhe von etwa 7,6 cm (3") und eine Kontaktfläche von etwa 2,5 cm (1") Breite mal 17,8 cm (7") cm Tiefe aufweisen. Die Kammer 1 weist etwa 750 gleichförmig verteilte Löcher 46, jeweils mit etwa 0,6 mm (¼") Durchmesser, auf. Die äußere Kammer 2, die die vorstehend genannte bewegliche Trommel 1 umgibt, hat einen Durchmesser von etwa 60,9 cm (24").

[0051] Die Kammer 1 ist vorzugsweise durch die Antriebswelle 49 drehbar an der äußeren Kammer 2 befestigt. Die Kraft zum Drehen der Kammer 1 wird durch eine konzentrisch angeordnete angetriebene Riemenscheibe 50 übertragen. Das Antriebssystem umfasst einen Regelmotor 54, der an der Mantelwand 62 der äu-

ßeren Kammer 2 befestigt ist. Jegliche Bewegung der äußeren Kammer 2 bleibt ohne Einwirkung auf die Drehgeschwindigkeit der Kammer 1. Die Antriebswelle 53 des Antriebsmotors 54 hat eine fest angebrachte Antriebsriemenscheibe 52. Die Riemenscheibe 52 ist über einen konventionellen Antriebsriemen 51 mit der Riemenscheibe 50 verbunden. Ein denkbare anderes Antriebssystem, das nicht in den Abbildungen dargestellt ist, hat an Stelle einer einzigen Antriebsriemenscheibe 52 zwei Antriebsriemenscheiben, von denen eine exzentrisch und eine konzentrisch montiert ist. Bei diesem alternativen Antriebssystem erfolgt die Übertragung der Kraft zum Drehen der Kammer 1 auf den äußeren Teil der Antriebswelle 49 durch entweder eine exzentrisch angebrachte Antriebsriemenscheibe oder eine konzentrisch angebrachte angetriebene Riemenscheibe, die beide in einem festen Verhältnis zur Antriebswelle angeordnet sind. Die exzentrisch angebrachte angetriebene Riemenscheibe wird benutzt, um die Drehgeschwindigkeit der Kammer 1 bei jeder Trommelumdrehung zu variieren, während die konzentrisch angebrachte angetriebene Riemenscheibe benutzt wird, um die Kammer 1 mit einer konstanten Drehgeschwindigkeit während jeder Umdrehung anzutreiben.

[0052] Die gegenseitige Umwandlung von Drehgeschwindigkeit und G-Kraft kann für jede spezielle Trommel anhand folgender Formel berechnet werden

$$v = 2\pi r$$

t

$$a_c = v^2/r$$

$$F_g = a_c/g$$

[0053] Darin bezeichnet

r den Radius der Trommel;
t ist die Zeit in Minuten für eine Umdrehung;
v ist die Drehgeschwindigkeit;
 a_c ist die zentripetale Beschleunigung;
g beträgt $9,8 \text{ ms}^{-2}$ (Erdbeschleunigung); und
 F_g die G-Kraft.

[0054] So müsste zum Beispiel eine Trommel mit einem Radius von 26,67 cm (10,5") mit 4,19 rad/s (40 U/min) gedreht werden, um eine Kraft von 0,5 G zu erzeugen. Würde die gleiche Trommel mit 5,65 rad/s (55 U/min) gedreht, ergäbe sich eine Kraft von 0,9 G. Diese verdeutlichenden Beispiele haben keine andere besondere Bedeutung als die Erläuterung der Berechnung, sie beziehen sich nicht auf kritische Betriebsbereiche (diese sind an anderer Stelle hierin aufgeführt) und können nicht als den Umfang der vorliegenden Erfindung einschränkend ausgelegt werden.

[0055] Vorzugsweise dreht sich die Kammer 1 im Verhältnis zur äußeren Kammer mit mehr als einer Geschwindigkeit. Mehr bevorzugt, bei einer Ausführungsform, dreht sich die Kammer 1 mit einer Geschwindigkeit von etwa 0,5 G bis etwa 3 G, am meisten bevorzugt von etwa 0,7 G bis etwa 3 G.

[0056] Bei einer anderen Ausführungsform dreht sich die Kammer 1 vorzugsweise mit einer Geschwindigkeit von etwa 50 G bis etwa 450 G, mehr bevorzugt von etwa 150 G bis etwa 450 G.

[0057] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Antriebsmotor 54 nicht nur drehzahlregelbar, sondern auch umsteuerbar, so dass die Kammer 1 während spezifischer Abschnitte des Waschzyklus zuerst in der einen und dann in der entgegengesetzten Richtung gedreht wird. Die Umsteuerung der Trommeldrehrichtung mehrmals während Phasen der Fluideingabe/-beseitigung bietet ein gleichförmigeres Bewegen und eine gleichförmigere Wärmeübertragung auf die zu behandelnden Gewebeartikel und demzufolge eine wirksamere Beseitigung von Schmutz und/oder lipophilem Fluid.

[0058] Zumindest einer der großen Vorratsbehälter 19 und 20 enthält das lipophile Reinigungsfluid. Der andere große Vorratsbehälter kann auch das lipophile Reinigungsfluid enthalten, er kann jedoch auch ein anderes Fluid enthalten, wie ein fakultatives Ausrüstungsfluid, das nachstehend ausführlicher beschrieben ist, oder er kann einen oder mehrere Zusatzstoffe enthalten, die nachstehend ausführlicher beschrieben sind und für eine Kombination mit dem lipophilen Reinigungsfluid zu einem Zeitpunkt während des Reinigungsvorgangs, z.B. vor dem Auftragen auf die im Gerät 70 vorhandenen Gewebeartikel, vorgesehen sind. Allgemeiner aus-

gedrückt können Zusatzstoffe jederzeit auf die Gewebeartikel aufgetragen werden. Diese Zusatzstoffe können jede einfach austragbare oder fließfähige Form haben, wie thixotropes Gel, strukturviskose Flüssigkeit, Flüssigkeit, Gel, Pulver, Granalie, Paste, Flocke, Mikroteilchen, Nanoteilchen, Suspensionen usw. Bei einer anderen Ausführungsform enthalten beide großen Vorratsbehälter 19 und 20 das lipophile Reinigungsfluid. Bei einer anderen Ausführungsform können die Zusatzstoffe, die nachstehend ausführlicher beschrieben sind, auch, zusätzlich zum lipophilen Reinigungsfluid, in einem oder beiden großen Vorratsbehältern 19 und 20 vorhanden sein. Dies kann die Notwendigkeit des Mischens vor der Ausgabe des Inhalts aus dem Behälter an die Kammer 1 über den Applikator, vorzugsweise eine Sprühdüse, ausschalten. Alternativ kann das lipophile Reinigungsfluid aus den großen Vorratsbehältern 19 und 20, die fakultativ außerdem die Zusatzstoffe enthalten, mit weiteren Zusatzstoffen vermischt werden, die in den kleinen Vorratsbehältern 27 und 28 gelagert sind. Diese kleinen Vorratsbehälter 27 und 28 enthalten vorzugsweise einen oder mehrere Zusatzstoffe, die für eine Kombination mit dem lipophilen Reinigungsfluid, z.B. vor dem Auftragen auf die im Gerät 70 vorhandene einzelne Gewebeladung während des Reinigungsvorgangs, vorgesehen sind. Diese Zusatzstoffe können, wie die gegebenenfalls in den großen Vorratsbehältern 19 und 20 gelagerten, jede einfach austragbare oder fließfähige Form haben, wie thixotropes Gel, strukturviskose Flüssigkeit, Flüssigkeit, Gel, Pulver, Granalie, Paste, Flocke, Suspension, Mikroteilchen, Nanoteilchen usw. Alternativ können einer oder mehrere der kleinen Vorratsbehälter 27 und 28 auch das lipophile Reinigungsfluid, das fakultativ einen oder mehrere Zusatzstoffe enthält, oder ein anderes Fluid, wie ein Spülmittel oder ein fakultatives Ausrüstungsmittel, wie nachstehend ausführlicher beschrieben, enthalten.

[0059] Für die Bequemlichkeit eines Verbrauchers oder Bedieners können sowohl die beiden großen Behälter 19 und 20 als auch die kleinen Behälter 27 und 28 wahlweise vom Gerät 70 abnehmbar sein. Die Behälter können dann recycelt werden, oder sie können nachgefüllt und wieder am Gerät angebracht werden. Verschiedene „Schnellanschluss“-Vorrichtungen, die hier nicht in den Figuren gezeigt sind, sind in der Technik bekannt und können für ein schnelles oder bequemes Lösen oder Anschließen der Behälter zur Anwendung kommen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst jeder Behälter eine solche physische Konfiguration, dass er in einem „Einrast“-Verfahren am Gerät 70 angebracht und von diesem gelöst wird. Mit anderen Worten passt der Behälter wahlweise in eine vorgesehene „Eingangsöffnung“ oder Aufnahme am Gerät. Dieses „Einrast“-System ist bevorzugt, wenn ein Behälter ein Verbrauchsmaterial, wie eine Reinigungsmittelzusammensetzung oder eine Ausrüstungszusammensetzung für Gewebe, umfasst. Eine solches „Einrast“-System eignet sich allerdings für jeden Bestandteil, der für die Verwendung im Gerät vorgesehen ist. Alternativ können die Behälter in Wechsel- oder Einwegausführung sein, zum Beispiel als Wechselkartusche. Bei einer geeigneten Betriebsart sind die großen Behälter recyclebar, fest in der Vorrichtung eingebaut oder nur durch geschultes Wartungspersonal abnehmbar, während die Zusatzbehälter als vom Verbraucher auswechselbare Kartuschen ausgeführt sind, die einzeln oder als Bestandteil eines Satzes verkauft werden. Ausführlicher ausgedrückt, wenn bei einer Betriebsart die Inhalte der Behälter aufgebraucht sind, werden die leeren Behälter entfernt und durch identische Behälter ersetzt, die das gewünschte Fluid und/oder die gewünschten Zusatzstoffe enthalten, oder durch Behälter, die andere Wirkstoffe enthalten, um andere Wirkung bereitzustellen, z.B. Reinigungswirkung, Antistatikwirkungen, nichtgewerbliche Imprägnierung usw. In diesem Fall können die Behälter entweder vom Verbraucher entsorgt oder für ein Wiederbefüllen durch Dritte wie Händler, Großhändler oder Hersteller mit der erforderlichen Menge des erwünschten Fluids und/oder den erwünschten Zusatzstoffen zurückgegeben werden. Alternativ kann nur einer der großen Behälter 19 und 20 abnehmbar sein, während der andere Behälter fest am Gerät 70 angebracht ist. Ähnlich besteht eine andere mögliche Alternative darin, dass nur einer der kleinen Behälter 27 und 28 abnehmbar ist, während der andere Behälter fest am Gerät 70 angebracht ist. Die abnehmbaren Behälter können separat als Bestandteil eines Kartuschensatzes geliefert werden, wahlweise einschließlich Gebrauchsanweisung, z.B. Anweisungen für das Entfernen des aufgebrauchten Behälters und das Anbringen des neuen, eine Menge des gewünschten Fluids und/oder der gewünschten Zusatzstoffe enthaltenden Behälters am Gerät 70. Die Anzahl der Behälter, sowohl größer als auch kleiner, kann abhängig von den gewünschten Wirkungen variiert werden. Jeder fest am Gerät angebaute großer oder kleiner Behälter ist mit Mitteln zum Auffüllen mit dem erwünschten Fluid und/oder den erwünschten Zusatzstoffen versehen, zum Beispiel einem wiederverschließbaren Deckel.

[0060] Das erwünschte Fluid und/oder die erwünschten Zusatzstoffe werden vorzugsweise durch die Wirkung der Pumpe 24 an den Applikator 26 gefördert. Das Fluid und/oder die Zusatzstoffe, die in den großen Vorratsbehältern 19 und 20 gelagert werden, werden durch die Leitungen 22 bzw. 21 gepumpt, wobei sie zuerst durch das Ventil 23 strömen, danach durch die Pumpe 24 und schließlich durch die Leitung 25 zur Sprühdüse 26. Das Fluid und/oder die Zusatzstoffe, die in den kleinen Vorratsbehältern 27 und 28 gelagert sind, werden durch die Leitungen 29 bzw. 30 gepumpt, wobei sie zuerst durch das Ventil 23 strömen, danach durch die Pumpe 24 und schließlich durch die Leitung 25 zur Sprühdüse 26. Das Vorfüllen der Pumpe 24 wird verbessert durch die Anordnung sowohl der großen Behälter 19 und 20 als auch der kleinen Behälter 27 und 28 oberhalb der Pumpe.

pe, so dass das Fluid und/oder die Zusatzstoffe durch Schwerkraft durch die Leitungen **21**, **22**, **29** bzw. **30** der Pumpe zugeleitet werden. Bevorzugt ist eine Zahnrادpumpe mit einer geeigneten Höchstförderleistung von 0,032 l/s (0,5 GPM) und einem geeigneten Höchstförderdruck von 345 kPa (50 psi). Eine Zahnrادpumpe ist bevorzugt, da sie im Allgemeinen einen höheren Druck erzeugt als alle anderen Pumpentypen und einen stoßfreien Förderstrom liefert, was für ein gutes Sprühmuster erwünscht ist. Andere Mittel zum Fördern der Fluide können zur Anwendung kommen. Zum Beispiel kann bei einer nicht in den Figuren gezeigten, möglichen Ausführungsform lipophiles Reinigungsfluid durch Überdruck, den ein Luftkompressor erzeugt, aus den großen Behältern **19** und **20** gedrückt werden, wodurch die Notwendigkeit der Pumpe **24** entfällt. Der Luftkompressor würde über Druckleitungen mit jedem der großen und kleinen Behälter verbunden. Andere Mittel zur Förderung von Fluiden können Kreis-, Membran-, Kolben- und Peristaltikpumpen einschließen. Entsprechend ist eine alternative Förderung von Fluid und/oder Zusatzstoffen, die in den kleinen Behältern **27** und **28** gelagert sind, möglich.

[0061] Das Vermischen des Fluids und/oder der Zusatzstoffe, die in den großen Behältern **19** und **20** sowie den kleinen Behältern **27** und **28** gelagert sind, erfolgt durch Öffnen der Ventile im 4-1-Ventilblock **23**, entsprechend den Leitungen, die jeweils an die zugeordneten Fluid und/oder Zusatzstoffe enthaltenden Behälter angeschlossen sind. Zum Beispiel ist es möglich, im großen Behälter **19** gelagertes lipophiles Reinigungsfluid über den Ventilblock **23** mit einem im großen Behälter **20** gelagerten Zusatzstoff zu mischen. Alternativ lässt sich im großen Behälter **19** gelagertes lipophiles Reinigungsfluid über den Ventilblock **23** mit in den kleinen Behältern **27** und **28** gelagerten Zusatzstoffen vermischen. Bei einer anderen Ausführungsform werden das Fluid und/oder die Zusatzstoffe separat, d.h. ohne vorheriges Vermischen, ausgegeben.

[0062] Pumpe **24** ist über Leitung **25** mit dem Applikator **26** verbunden, um Fluide in das Innere von Kammer **1** einzuführen. Der Applikator **26** kann jede geeignete Form aufweisen, ist jedoch vorzugsweise so gestaltet, dass er einen flachen, fächerförmigen Sprühstrahl und/oder einen kegelförmigen Sprühstrahl ausgibt. Ein flacher, fächerförmiger Sprühstrahl erzeugt ein flaches, zur Hauptachse der Öffnung paralleles Strahlbild. Der Sprühstrahl hat die Form eines Kreissektors von etwa 75° Winkel und einen elliptischen Querschnitt. Der besondere flache, fächerförmige Sprühstrahl ist bevorzugt, da er Tröpfchen erzeugt, die groß genug sind, um nicht von der zirkulierenden Luftströmung, die bei der Bewegung der Kammer **1** entsteht, mitgerissen zu werden. Eine bevorzugte Tröpfchengröße beträgt von etwa 100 Mikrometer bis etwa 1 000 Mikrometer. Die Tröpfchengröße ist eine durchschnittliche Größe und kann entweder in einem Teilchenanalysiergerät von Malvern oder mit Hochgeschwindigkeitsfotografie gemessen werden. Wenn ein feinerer Nebel verwendet wird, z.B. Tröpfchen mit einer durchschnittlichen Teilchengröße von weniger als 100 Mikrometern, wird das Sprühmuster typischerweise von der Luftbewegung in der Kammer **1** gestört. Eine höhere Drehgeschwindigkeit der Kammer **1**, typischerweise höher als 735 m/s², erfordert größere Tröpfchen im Sprühmuster. Der Druck in der Ausgangsleitung **25** sollte hoch genug sein, um einen im Wesentlichen flachen, fächerförmigen Sprühstrahl des Fluids durch den Applikator **26** zu erzeugen, damit die gesamte Tiefe der Kammer **1** bedeckt wird. Welche Drücke in der Ausgangsleitung **25** geeignet sind, variiert abhängig davon, was durch die Ausgangsleitung **25** an den Applikator **26** gefördert wird. Zum Beispiel erfordert eine Paste typischerweise einen anderen Druck als ein thixotropes Gel oder eine Flüssigkeit. Entsprechend kann ein lipophiles Reinigungsfluid, das mit einem Zusatzstoff vermischt wird, einen anderen Druck erfordern als ein lipophiles Reinigungsfluid ohne Zusatzstoffe. Auf jeden Fall umfasst das vorliegende System alle Variationsweisen, einschließlich Newtonscher, nicht-Newtonscher, Strukturviskositäts- und Nichtstrukturviskositätsvariationen. Außerdem kann die vorliegende Vorrichtung mehrphasige Mischungen, Emulsionen, Mikroemulsionen und dynamisch wechselnde Emulsionssysteme verarbeiten. Bei einer alternativen, nicht dargestellten Ausführungsform wird das lipophile Reinigungsfluid durch mehr als eine Düse ausgetragen. Bei dieser Ausführungsform ist jede Sprühdüse an solcher Stelle angeordnet, dass das lipophile Reinigungsfluid von den Mehrfachsprühdüsen auf eine Weise versprüht wird, die eine gleichmäßige Verteilung des Fluids auf den Gewebeartikeln ergibt. Bei einer anderen, ebenfalls nicht dargestellten Ausführungsform hat das Gerät mehr als eine Sprühdüse, aber eine Düse ist für die Ausgabe des lipophilen Reinigungsfluids und die anderen Düsen sind für z.B. Ausrüstungsfluid, Spülmittel, Zusatzstoffe vorgesehen. Eine solche Anwendung kann an jedem geeigneten Punkt im Betriebsablauf einer Vorrichtung vorkommen, und sie kann sequentiell oder gleichzeitig mit der Anwendung und/oder Beseitigung des lipophilen Fluids stattfinden.

[0063] Fluide, sowohl solche, die nur Fluide wie das lipophile Reinigungsfluid oder Ausrüstungsfluid enthalten, als auch solche, die zusätzlich zum lipophilen Reinigungsfluid oder Ausrüstungsfluid einen oder mehrere Zusatzstoffe enthalten, werden mit der Pumpe **24**, die eine Nennhöchstförderleistung von 5 l/min bei einem Höchstdruck von 758 kPa (110 psi) hat, über eine flexible Zuleitung **25** mit 0,64 cm (1/4") Durchmesser dem Applikator zugeleitet.

[0064] Bei einer Ausführungsform für Anwendung in einem Verfahren der vorliegenden Erfindung sind die Pumpe 24 und das Ventil 23 vorzugsweise unterhalb der Behälter 19, 20, 28 und 27 angeordnet, damit eine Schwerkraftvorfüllung erzielt wird.

[0065] Fig. 2 zeigt die innere Gestaltung eines bevorzugten Applikators 26, einer Sprühdüse. Die Sprühdüse 26 ist in Fig. 2 in paralleler Anordnung zur Drehachse 100 der Kammer 1 dargestellt. Bei einer anderen Ausführungsform ist die Sprühdüse 26 auf der Drehachse 100 der Kammer angeordnet. Die Sprühdüse 26 ist durch einen Sprüharm 57 abgestützt, der an der Fronttür 59 befestigt ist. Die Fluide werden der Düse 26 durch den Kanal 61 zugeführt, der die Fluidzuleitung 5 mit der Düse 26 verbindet. Die Sprühdüse ist parallel zur Drehachse 100 angeordnet, so dass sie einen flachen, fächerförmigen Sprühstrahl so richtet, dass dieser auf die Mantelwand 65, die Frontwand 67 und die Rückwand 66 der Kammer 1 auftrifft. Der Sprüharm 57 gestattet ein Sprühen auf die Frontwand der Kammer 1, ohne dass Kleidungsstücke in den separaten Gewebeartikeln während des Taumelzyklus um den Sprüharm 57 gewickelt werden und dadurch eine effiziente Reinigung der separaten Gewebeartikel blockieren oder möglicherweise sogar verhindern.

[0066] Bei einer alternativen, in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsform kann die Sprühdüse 26 direkt an der flexiblen, rohrförmigen Verlängerung 55 befestigt sein, wodurch der Sprüharm 57 und Kanal 61 entfallen können. Die Sprühdüse 26 kann direkt mit der Fluidzuleitung 5 verbunden sein, die ihrerseits mit der Zuleitung 25 verbunden sein kann. Die Sprühdüse 26 kann in einer Position an der flexiblen, rohrförmigen Verlängerung 55 angeordnet sein, die es erlaubt, einen flachen, fächerförmigen Sprühstrahl so zu richten, dass dieser auf die Mantelwand 65, die Frontwand 67 und die Rückwand 66 der Kammer 1 auftrifft. Andere Platzierungen der Sprühdüse 26 sind möglich, in den Figuren jedoch nicht dargestellt. Allerdings ist bei zumindest einer Betriebsart der Erfindung jegliche mögliche Platzierung und/oder Gestaltung der Sprühdüse 26 (oder mehrerer solcher Düsen) vorzugsweise solcher Art, dass sie (i) einen flachen, fächerförmigen Sprühstrahl so richtet, dass er vorzugsweise auf die fluiddurchlässige Mantelwand 65 auftrifft und in einer Betriebsart vorzugsweise in geringerem Ausmaß auf die Frontwand 67 und Rückwand 66 der Kammer 1; und (ii) eine solche Platzierung und/oder Gestaltung der Sprühdüse 26 oder mehrerer solcher Düsen solcher Art ist, dass jegliche Tendenz, dass sich eines der Kleidungsstücke in der einzelnen Gewebebeschickung während eines Betriebszyklus, insbesondere während eines Taumelzyklus, um den Sprüharm 57, die Sprühdüse 26 oder eine andere, mit der Sprühdüse 26 verbundene Struktur wickelt.

[0067] Die Fluidsprühdüse, die im dargestellten System zur Anwendung kommt, ist für eine Ausgabe von etwa 1,87 l/min (0,5 US-Gallonen/min) bei etwa 275 kPa (40 psi) Fluiddruck, Höchstdruck etwa 690 kPa (100 psi) ausgelegt und bildet einen Sprühwinkel von 80°. Andere Mittel zum Auftragen, zum Beispiel Zerstäuber, Vernebler usw., können zur Anwendung kommen, werden aber vorzugsweise so ausgewählt, dass sie eine gleichartige Fluidverteilung erzeugen.

[0068] Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist der Umfang der Ansammlung von Fluiden auf dem Boden der inneren Oberfläche der äußeren Kammer 2 nicht ausreichend, um ein Eintauchbad für die Gewebeartikel zu bilden, und die Fluide werden von der Pumpe 3 über Ventil 5 und Leitung 7 beseitigt. Die Pumpe 3 kann ohne zu verstopfen Flusen und Feststoffe bewältigen und kann vorzugsweise eine Zeit trocken laufen, ohne beschädigt zu werden. Eine Kreispumpe ist bevorzugt, da solche Pumpen ein großes bewegliches Teil (Lauf- oder Flügelrad) haben, das nicht leicht durch ungelöste Feststoffe verstopft wird, und keine reibenden Teile enthalten, die durch Abnutzung beschädigt werden können. Zahnradpumpen können eingesetzt werden, aber Kreispumpen sind bevorzugt. Die Pumpe 3 ist für Schwerkraftvorfüllung unterhalb der äußeren Kammer 2 angeordnet. Zur Sicherstellung einwandfreien Pumpens sollte in Leitung 7 keine Luft vorhanden sein, und deshalb ist die Länge der Leitung 7 vorzugsweise minimiert, um die Fluidmenge zu verringern, die für das Ersetzen der Luft in Leitung 7 erforderlich ist. Wenn vorhanden, liegt der Fluidpegel auf dem Boden der äußeren Kammer 2 unterhalb des Bodenpegels von Kammer 1, um ein Anheben von Fluiden durch die Kammer 1 zu vermeiden.

[0069] Fluide, die während der Rotation der Kammer 1 von den Textilien entfernt worden sind, strömen vorzugsweise durch die Löcher 46 der Kammer 1 und fließen entweder durch Schwerkraft abwärts entlang der Außenoberfläche der Kammer 1, bis sie die tiefsten Punkt der Außenoberfläche der Kammer 1 erreicht haben und auf die unterste Innenoberfläche der äußeren Trommel fallen, oder sie berühren die Innenoberfläche der äußeren Kammer 2 und fließen durch Schwerkraft hinunter, bis sie den untersten Boden der Innenoberfläche der äußeren Kammer 2 erreichen. An diesem tiefsten Punkt der Innenoberfläche der äußeren Kammer 2 ist die Leitung 7 angeordnet. Solange sich die Kammer 1 mit niedrigen Geschwindigkeiten, wie 9,8 m/s², dreht, strömt nicht viel Fluid von den Textilien und fließt über die äußere Kammer 2 in die Leitung 7. Wenn die Rotation mit höheren Geschwindigkeiten, wie 735 m/s², erfolgt, wird die Fluidströmung in und durch die Leitung 7 signifikant. Ohne an eine Theorie gebunden zu sein, wird angenommen, dass dies auf einer Kombination von Flieh-

kräften, die auf das Fluid in den Gewebeartikeln wirken, und Luftbewegung zwischen Kammer 1 und äußerer Kammer 2 beruht. Wenn Luft sich bewegt, nimmt sie an der äußeren Oberfläche der Perforationen abgegebene Tröpfchen auf und zirkuliert die Fluidtröpfchen, solange eine ausreichend hohe Drehgeschwindigkeit beibehalten wird. Wenn die Drehgeschwindigkeit der Kammer 1 abnimmt, reicht die Kraft der sich in Bewegung befindlichen Luft nicht mehr aus, um die Schwerkraft zu überwinden, und die Tröpfchen fallen durch den Spalt an der Trommelabdeckung oder rollen abwärts entlang der inneren Abdeckungsoberfläche. Die Geometrie der Innenoberfläche der äußeren Kammer 2 ist so gewählt, dass alle Fluide/Tröpfchen zur Leitung 7 gelenkt werden. Die Geometrie der äußeren Kammer 2 kann so gestaltet werden, dass eine Bewegung von Tröpfchen durch Luft verhindert wird, da der Strom der Luft (oder eines anderen geeigneten Gases, z.B. Stickstoff) in tensidhaltigen Fluiden Schaumbildung hervorruft. Bei einer möglichen Ausführungsform ist eine Anzahl von Kanälen in der inneren Oberfläche der äußeren Kammer 2 vorhanden, um die Oberfläche der Fluide, die Kontakt mit Luft haben, zu minimieren. Die Kanäle lenken alle ausgelaufenen Fluide in die Leitung 7. Bei einer alternativen Ausführungsform kann der Zwischenraum zwischen der inneren Trommel 1 und der äußeren Trommel 2 vergrößert werden, um die Luftgeschwindigkeit entlang der Innenoberfläche der äußeren Kammer 2 zu reduzieren. Darüber hinaus können Fluide, die für eine Verwendung in der vorliegenden Erfindung vorgesehen sind, so ausgeführt sein, dass sie Schaumunterdrücker, wie verkappte nichtionische Tenside, umfassen: Solche Schaumunterdrücker können beim Betrieb der vorliegenden Erfindung unerwartet vorteilhaft sein.

[0070] Fluide in Leitung 7 sowie die von Leitung 37, die nachstehend ausführlicher beschrieben sind, werden danach mit einer Pumpe 3, mit einer Nennhöchstleistung von 11,36 l (3 Gallonen) pro Minute und einem Höchstdruck von 345 kPa (40 psi), in den Filter 6 und den Tank 8 gefördert. Die Förderleitung 7 hat vorzugsweise einen Durchmesser von 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ ").

[0071] Vor der Förderung von Fluiden in den Rückgewinnungstank 8 werden die Fluide, nachdem sie das 3-Wege-Ventil 5 durchströmt haben, im Filter 6 gefiltert. In seiner ersten Stellung verbindet das Ventil 5 die Leitungen 4 und 7 miteinander, so dass Fluide mit Pumpe 3 durch den Filter 6 in den Tank 8 gepumpt werden können. In seiner zweiten Stellung ermöglicht das Ventil 5 das Pumpen von Fluiden von Leitung 37 zu Leitung 4. Und in seiner dritten Stellung ist das Ventil 5 geschlossen. Das Filter 6 scheidet Flusen, Gewebefasern und große Schmutzteile ab, so dass diese sich nicht auf dem Boden des Tanks 8 absetzen und nachgeschaltete Leitungen verstopfen. Außerdem stellt der Filter 6 den zuverlässigen Betrieb der Pumpe 10 sicher, da Pumpe 10 typischerweise mit höherem Druck arbeitet und dieser Pumpentyp gewöhnlich leichter durch Feststoffe beschädigt wird. Darüber hinaus verlängert der Filter 6 die Lebensdauer des Rückgewinnungssystems 15. Der Filter 6 kann jeder konventionell gebrauchte Filter sein und umfasst, beschränkt sich jedoch nicht auf KorbfILTER Fulfox® oder Faltenfilterpatronen, hergestellt von Parker Filtration, z.B. Filterpatronen mit US-Maschenweite 20 bis 100 (840 Mikrometer bis 149 Mikrometer). Bei einer Ausführungsform kann der Filter 6 regelmäßig entfernt werden, um das Entfernen von Flusen, Gewebefasern und großen Schmutzteile zu erleichtern. Bei einer anderen Ausführungsform kann der Filter 6 durch einen neuen, identischen aber unbenutzten Filter 6 ersetzt werden, und der entfernte Filter 6 kann entsorgt oder durch Dritte für erneuten Verkauf und Wiederverwendung recycelt werden. Bei einer anderen Ausführungsform kann der Filter 6 selbstreinigend ausgeführt sein. Die abgeschiedenen Flusen und großen Schmutzteile können dann entweder entfernt und über die Hauskanalisation oder durch Sammlung an einem separaten Ort entsorgt werden, wo Feststoffe vom Verbraucher bequem entsorgt werden können.

[0072] Der Rückgewinnungstank 8 wird zur Fluidtrennung verwendet. Darüber hinaus wird der Tank 8 sehr bevorzugt benötigt, da Fluid in kleinen Mengen und mit unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten aus der Kammer 1 austritt, was nicht genug zum Füllen aller Leitungen zu den Behältern 19 und 20 ist und sich schwierig auf effiziente Weise pumpen lässt. Somit wird eine ausreichende Menge von Fluiden sehr bevorzugt im Tank 8 gesammelt, bevor eine weitere Verarbeitung der Fluide darin stattfindet. Der Tank 8 ist mit einem Füllstandgeber 44, beispielsweise einem konduktiven, kapazitiven oder optischen Sensor, ausgestattet, der entlang der Innenwand des Tanks 8 an geeigneter Stelle angeordnet wird und feststellt, wann das Entleeren des Tanks 8 eingeleitet werden muss. Der Sensor ist an die nachstehend beschriebene Gerätesteuerung angeschlossen.

[0073] Im Rückgewinnungstank 8 erfolgt eine Schwerkraftseparation oder andere Art von Abscheidung, um verschiedene Fluide sowie vorhandene suspendierte Feststoffe abzuscheiden. Bei diesen Feststoffen handelt es sich gewöhnlich um Schmutz, der durch das Reinigungsverfahren von den Textilien entfernt worden ist. In dem Fall, dass Fluide von unterschiedlicher Dichte verwendet werden, werden diese im Tank 8 durch Schwerkraft voneinander getrennt und können nacheinander entfernt werden. In einem solchen Fall wird das Fluid am Boden zuerst von Pumpe 10 durch die Leitung 11, das 3-Wege-Ventil 12 und die Leitung 14 in das Rückgewinnungssystem 15 und durch die Leitung 16 gepumpt.

[0074] Abhängig davon, wo dieses spezifische Fluid ursprünglich gelagert war, z.B. im Behälter 19, lenkt der 2-Wege-Ventilblock das Fluid am Boden danach in Leitung 18. Wenn das gesamte Fluid am Boden aus dem Tank 8 entfernt worden ist und die Phasentrennungsleitung das Ventil 17 erreicht hat, das mit einem Sensor zur Unterscheidung von Fluiden, wie einem konduktiven, optischen oder kapazitiven Sensor, ausgerüstet ist, schließt das Ventil 17 die Leitung 18 und öffnet die Leitung 8, um das obere Fluid in den Tank 20 auszugeben. Bei Bedarf oder nach Wunsch können erfindungsgemäß außerdem Zusatzstoffe eingesetzt werden, die speziell dazu dienen, ein Aufbrechen der Emulsion zu unterstützen und dadurch die Trennvorgänge zusätzlich zu unterstützen.

[0075] Das Ventil 12 hat zwei Stellungen. In seiner ersten Stellung verbindet das Ventil 12 die Leitungen 11 und 13, wodurch der Inhalt von Tank 8 entleert werden kann. Leitung 13 kann eine direkte Leitung der Hauskanalisation oder zu einem eigenständigen, separaten Fluidbehälter, der nicht abgebildet ist, sein. In seiner zweiten Stellung verbindet das Ventil 12 die Leitungen 11 und 14, damit die Fluide in das Rückgewinnungssystem 15 geleitet werden.

[0076] Die Pumpe 10 erzeugt höhere Drücke, typischerweise 69–689 kPa (10–100 psi), um verunreinigte Fluide durch das Rückgewinnungssystem 15 zu drücken. Das Rückgewinnungssystem 15 entfernt feine Schmutzteilchen und hat Mittel zur Abscheidung gelöster Nicht-Reinigungsfluidbestandteile, wie Schmutz, Tenside, Wasser usw., in Form von Mitteln zur Feinfiltration/-abscheidung wie Molekularsiebfiltration usw. Eine mögliche Alternative zur Beseitigung von Verunreinigungen aus dem Lösungsmittel ist ein elektrostatisches Fluidfiltrationssystem wie in US-Patent Nr. 5,958,205, erteilt an Ingalls et. al. am 28. September 1999, beschrieben. Andere mögliche Wege zur Beseitigung von Verunreinigungen sind zum Beispiel Membranverdampfungstechnologien oder das PACE-Ultrafiltrationssystem, wie es von Smith and Loveless Inc. hergestellt wird. Bei einer Ausführungsform kann das Rückgewinnungssystem 15 regelmäßig entfernt werden, um das Beseitigen der gesammelten gelösten Nicht-Reinigungsfluidbestandteile zu erleichtern. Bei einer anderen Ausführungsform kann das Rückgewinnungssystem 15 durch ein neues, identisches aber unbenutztes Rückgewinnungssystem 15 ersetzt werden, und das entfernte Rückgewinnungssystem 15 kann entsorgt oder durch Dritte für erneuten Verkauf und Wiederverwendung recycelt werden. Bei einer anderen Ausführungsform kann das Rückgewinnungssystem 15 selbstreinigend ausgeführt sein. Die aufgefangenen gelösten Nicht-Reinigungsfluidbestandteile können danach entsorgt werden, entweder durch Beseitigen in die Hauskanalisation oder durch Sammlung an einem separaten Ort, wo die aufgefangenen gelösten Nicht-Reinigungsfluidbestandteile vom Verbraucher bequem entsorgt werden können.

[0077] Bei einer Ausführungsform werden die Fluide über die Zuleitungen 11 und 14 aus nichtrostendem Stahl und mit 0,64 cm (¼") Durchmesser von einer Pumpe 10 mit einer Nennhöchstleistung von 2,8 l/min bei einem Höchstdruck von 1724 kPa (250 psi) in das Rückgewinnungssystem 15 gefördert.

[0078] Es besteht auch die Möglichkeit, im Rückgewinnungssystem 15 andere Mittel als Feinfiltration/Separation zur Abscheidung gelöster Nicht-Reinigungsfluidbestandteile aus dem Fluid zu benutzen. Bei einem beispielhaften alternativen System umfasst das Rückgewinnungssystem 15 ein Destillationssystem. Geeignete Destillationssysteme umfassen das Destillationslösungsmittelrückführungssystem wie in US-Patent Nr. 5,876,567, erteilt an Yamamoto et al. am 2. März 1999, beschrieben. Wenn das Rückgewinnungssystem 15 ein Destillationssystem ist, muss die Pumpe 10 nicht für höhere Drücke ausgelegt sein, da höhere Drücke typischerweise nicht erforderlich sind.

[0079] Natürlich versteht es sich und ist einzusehen, dass jede der Variationen hierin auf eine Weise hinzugefügt, ausgelassen oder angepasst werden kann, die mit der vorgesehenen Anwendung der Vorrichtung übereinstimmt. Es ist beispielsweise erheblich wahrscheinlicher, dass ein Dienstleistungs- oder Gewerbebetrieb sich eine Vorrichtung leisten kann, die ein Destillations- oder Vakuumsystem aufweist, während es wahrscheinlicher ist, dass ein anderweitig einfacheres oder kostengünstigeres System modifiziert ist, um größten Betriebskomfort zu bieten, z.B. sind Patronenwechselsysteme für die Bereitstellung von Zusatzstoffen am meisten gefragt und kostenmäßig akzeptabel für die Anwendung im Haushalt.

[0080] Die Fluidventile 12, 5, 7 und 23 werden automatisch betätigt. Dies wird durch die Anwendung von Magnetventil- oder Kugelventil-Stellantrieben ähnlich den Antriebsvorrichtungen gemäß dem Stand der Technik bewirkt.

[0081] Das Gerät 70, wie in **Fig. 1–Fig. 3** dargestellt, kann und wird vorzugsweise ein Luftzirkulationssystem umfassen. Das Luftzirkulationssystem umfasst das Sauggebläse 31 und den Luftkanal 32, der das Gebläse mit einem Erhitzer 33 verbindet. Der Erhitzer 33, vorzugsweise ein Elektroerhitzer, umfasst einen Heizkörper,

über den die Luft strömen muss, bevor sie in den Verbindungskanal 34 gelangt, der erhitzte Luft vom Erhitzer zu einer Einlassöffnung leitet, die in der Tür 59 des Geräts angeordnet ist. Wahlweise kann die Luft durch eine Öffnung in der hinteren Wand der äußeren Trommel 63 und der hinteren Wand der inneren Trommel 66 in die innere Trommel gelangen. Die letztere Anordnung ist typisch bei konventionellen Taumeltrocknern, und die Platzierung des Verbindungskanals ist ziemlich offensichtlich. Das Sauggebläse 31 ist vorzugsweise zentrifugaler Art mit Antrieb durch einen Regelmotor. Als Heizkörper eignet sich eine Widerstandsspule, deren Temperatur durch Regulierung der Spulenspannung eingestellt wird. Alternative Heizmittel können ebenfalls zum Einsatz kommen, zum Beispiel eine Infrarotstrahlenquelle oder eine Mikrowellenstrahlenquelle. Bei einer alternativen Ausführungsform kann die Luft mit Dampf ergänzt werden. In einem solchen Fall wird die Anwendung erhitzter Luft fakultativ, wobei der Dampf einen Teil oder die gesamte Menge des erhitzten Gases bereitstellt.

[0082] Bei einer alternativen Ausführungsform, die nicht in den Figuren dargestellt ist, kann die Luft vor dem Kontakt mit den Gewebeartikeln ionisiert werden, zum Beispiel durch Koronaentladung.

[0083] Bei einer alternativen Ausführungsform, die nicht in den Figuren dargestellt ist, kann der Luft vor dem Kontakt mit den Gewebeartikeln Ozon hinzugefügt werden. Alternativ kann das Ozon der Kammer 1 durch ein System von Kanälen zugeführt werden, das unabhängig vom Luftzirkulationssystem ist.

[0084] Bei der in **Fig. 2** offenbarten Ausführungsform wird erhitzte Luft in das Innere der Kammer 1 eingeleitet, um Fluidrückstände von den gereinigten Artikeln zu beseitigen. Die Kammer 1 wird während eines Trockenzklus mit wechselnder Geschwindigkeit und Richtung rotiert. Da sich die Artikel, die getrocknet werden, während des Trocknungszyklus normalerweise auf oder an der innersten Oberfläche der Mantelfläche der Kammer 1 befinden, wird bewirkt, dass die Luft, die in das Innere der beweglichen Trommel eingeleitet wird, auf ihrem Weg zurück zur Öffnung zu einem Kanal 35, der sich in der Mantelfläche der stationären Trommel befindet, die Textilien, die getrocknet werden, durchdringt.

[0085] Bei dem Gerät gemäß Darstellung in **Fig. 1–Fig. 3** hat das Umluftgebläse 31, das zum Zirkulieren der Luft während der Trocknungs- und Dampfbehandlungszyklen dient, einen Nennvolumenstrom von 76 l/s (160 cfm) und eine Luftgeschwindigkeit von 28 m/s (5 500 lfm) am Auslass. Typischerweise hat ein Haushaltsgerät, d.h. ein für privaten Gebrauch u. dgl. konstruiertes Gerät, einen Luftvolumenstrom von etwa 17 l/s (35 cfm) bis etwa 76 l/s (160 cfm). Gewerbliche und Industriegeräte arbeiten mit bis zu 1 200 l/s (2 542 cfm). Die Verbindungskanäle, die für die Gestaltung des Luftkreislaufes benutzt werden, gestatten eine Zirkulation der Luft mit dem Nennvolumenstrom. Der Erhitzer 33 enthält einen Heizkörper 33, der eine Ni-Cr-Heizspirale für 115 VAC, 2 300 W umfasst. Der Temperaturfühler 45 umfasst ein Thermoelement, das in Kanal 34 eingesetzt ist. Ein Spannungsregelwiderstand, 0–120 VAC, dient zur Steuerung des Regelmotors des Gebläses 31 und der Temperatur des Heizkörpers 33.

[0086] In einer alternativen Ausführungsform wird Gas, wahlweise erwärmt, vorzugsweise Luft, Stickstoff, Ozon, Argon, Helium, Neon, Xenon und Mischungen davon, mehr bevorzugt Luft, Stickstoff, Ozon und Mischungen davon, in das Innere der inneren Trommel 1 eingeleitet, um teilchenförmigen Schmutz von Textilien zu beseitigen, bevor diese mit dem lipophilen Reinigungsfluid behandelt werden. Die Kammer 1 wird während dieses fakultativen Vorbehandlungszyklus mit wechselnder Geschwindigkeit und Richtung rotiert. Bei dieser fakultativen Vorbehandlungsstufe tritt das Gas mit einem Volumenstrom von etwa 10 l/s bis etwa 70 l/s und einer Geschwindigkeit von etwa 1 m/s bis etwa 155 m/s in die innere Trommel 1 ein, während die Trommel mit einer Zentrifugalbeschleunigung von weniger als 9 ms^{-2} , vorzugsweise von etwa $4,5 \text{ ms}^{-2}$ bis weniger als 9 ms^{-2} (d.h. einer solchen Geschwindigkeit, dass die Gewebeartikel in der inneren Trommel 1 taumeln), rotiert. Eine ausführlichere Offenbarung von Gerät, Komponenten und Elementen und Veranschaulichung dieses fakultativen Vorbehandlungsschrittes ist zu finden in der PCT-Patentanmeldung Nr. WO 01/71089, veröffentlicht am 27. September 2001, die Priorität von USSN 60/191,965, erteilt an Noyes et al., eingereicht am 24. März 2000, beansprucht.

[0087] Der Kanal 35 ist an einen Kondensator 36 angeschlossen. Der Kondensator 36 beseitigt alle Dämpfe und ungelösten Feststoffe, die die erhitzte Luft von den getrockneten Textilien aufgenommen hat, so dass der Kanal 38 keine anderen Dämpfe enthält als Luft. Der Kondensator 36 setzt die in Bewegung versetzte Luft einem Filtern und Kühlen aus, um die Dämpfe in eine Leitung 37 zu kondensieren. Die Dämpfe, die in der Leitung 37 kondensiert werden, strömen danach zum 3-Wege-Ventil 5, wo sie mit dem aus der äußeren Trommel 2 über Leitung 7 beseitigten Fluid vermischt werden. Es kann ein wassergekühlter Kondensator oder ein mit einem Kühlgerät gekühlter Kondensator, wie in den US-Patenten Nr. 3,807,948, erteilt an Moore am 30. April 1974; 4,086,705, erteilt an Wehr am 2. Mai 1978; und 4,769,921, erteilt an Kabakov et al. am 13. September 1988, beschrieben, zweckmäßigerweise eingesetzt werden. Der Kondensator kann auch an einen säulenför-

migen Körper eines Adsorbenten, wie eines Molekularsiebs oder Aktivkohle in einer oder mehreren Schichten, angeschlossen werden, um nichtkondensierte organische Lösungsmittel aufzufangen. Beispiele solcher Absorptionsgeräte sind in den US-Patenten Nr. 3,955,946, erteilt an Fuhring et al. am 11. Mai 1976; 3,883,325, erteilt an Fuhring et al. am 13. Mai 1975; 4,440,549, erteilt an Girard et al. am 3. April 1984; 4,583,985, erteilt am 22. April 1986 an Preisegger; 4,788,776, erteilt an Fuhring et al. am 6. Dezember 1988; 4,622,039, erteilt am 11. November 1986 an Merenda; und 5,277,716, erteilt an Boppard et al. am 11. Januar 1994, beschrieben. Zur Desorbierung des Absorbens kann man eine Dampf-„Decke“ durch das Bett strömen lassen. Andere Systeme zur Lösungsmittelrückgewinnung sind in den US-Patenten Nr. 5,467,539, erteilt am 21. November 1995 an Hahn; und 5,195,252, erteilt an Yamada et al. am 23. März 1993, beschrieben.

[0088] Bei einer anderen Anordnung, die nicht in den Figuren dargestellt ist, wird ein Abziehen von Dämpfen, z.B. Dämpfen von lipophilem Fluid, aus dem Gerät dadurch verhindert, dass sie mit einem zusätzlichen Filterelement oder einer zusätzlichen Filterpatrone, die einen Katalysator, vorzugsweise ergänzt oder unterstützt durch ein poröses Material, umfassen, oder alternativ einem Filterelement oder einer Filterpatrone, die zumindest ein hochwirksames Chemisorptionsmittel oder ein physikalisches Adsorptionsmittel umfassen, in Kontakt gebracht werden. Ein solches System reduziert den Dampfdruck des Dampfes im Wesentlichen auf null und kann außerdem z.B. einen oder mehrere Bestandteile des lipophilen Fluids polymerisieren und/oder verfestigen. Speziell kann zum Beispiel eine geeignete Katalysatorpatrone ein poröses Material oder einen Träger und einen darauf befestigten Katalysator enthalten. Ein solcher Katalysator kann zum Beispiel jeden bekannten Ringöffnungspolymerisationskatalysator für cyclische Silikone einschließen; solche sind umfangreich in der Literatur dokumentiert. Siehe zum Beispiel den sehr schnellen Phosphazenenansatz, der in *Macromol. Rapid Commun.* (1995), 16(6), 449–53, beschrieben ist, oder, jüngeren Datums, die Phosphazenenbasenkatalysatoren von US-Patent Nr. 6,054,548 und *J. Inorg. Organomet. Polym.* (1999), 9(1), 17–34; es hat sich gezeigt, dass Mengen von Wasser in der vorliegenden Vorrichtung und dem vorliegenden Verfahren ausreichen, um solche gehinderten Aminbasenkatalysatoren für die vorliegenden Zwecke zu aktivieren. Siehe auch US-Patent 6,001,928, das sich, ohne die Porosität der vorliegenden Trägersubstanzen zu lehren, auf die Herstellung von Silikonfüllverbundstoffen bezieht; die darin enthaltenden Angaben in Bezug auf Katalysatoren können auch für den recht andersartigen Zweck des Einschließens von Siloxanen im vorliegenden Zusammenhang angewendet werden. Alternativ können Silankatalysatoren mit Elektronenmangel verwendet werden, siehe *Polym. Prepr. (Am. Chem. Soc., Div. Polym. Chem.)* (1996), 37(1), 805–6, ebenso wie Sulfonium- oder Iodoniumderivate verwendet werden können, siehe *Polym. Prepr. (Am. Chem. Soc., Div. Polym. Chem.)* (1996), 37(1), 537–8, oder bezüglich des Katalysators Tris(4-methylphenyl)sulfoniumhexafluoroantimonat, siehe *Polym. Prepr. (Am. Chem. Soc., Div. Polym. Chem.)* (1995), 36(2), 267–8. Alternativ, und relativ kostengünstig, können Alkalimetallsilanolate verwendet werden, siehe *Inorg. Chim. Acta* (1996), 244(2), 185–90, oder spezieller, im Fall von Lithiumsilanolat, *Makromol. Chem., Macromol. Symp.* (1993), 73 (International Symposium on Ring-Opening Polymerization, 1992), 183–201. Es ist auch bekannt, dass typische Pt-, Rh- und Co-Hydrosilationskatalysatoren auch die Ringöffnungspolymerisation vieler verschiedener Arten von heterozyklischen Monomeren katalysieren, vorausgesetzt, dass auch ein SiH-haltiger Cokatalysator vorhanden ist, siehe *Macromol. Symp.* (1994), 77 (International Symposium on New Macromolecular Architectures and Supramolecular Polymers, 1993), 413–21. Einen Rückblick auf etwas ältere Ringöffnungspolymerisationskatalysatoren und Offenbarungen solcher findet man in *Kompoz. Polim. Mater.* (1991), 50, 9–14. Zu bevorzugten Katalysatoren hierin gehören die schnellen Phosphazene oder jede andere gleichwertig gehinderte Base sowie die Li- und K-Silanolate. Bevorzugte Katalysatoren hierin können auf beliebige Weise modifiziert werden, zum Beispiel durch Clathratisierung, Adsorption auf dem Träger usw., so dass sie keine oder nur sehr geringe intrinsische Flüchtigkeit und gute Stabilität während der Gebrauchsdauer aufweisen. Bevorzugte Trägersubstanzen schließen solche mit großem Porenvolumen und gleichzeitig geringem Strömungswiderstand ein. Die Träger können homogen oder heterogen sein, sie können z.B. ein primäres Trägermaterial wie ein mesoporöses Silica einschließen, das an einer mechanischen Trägerstruktur wie einem synthetischem Kunststoff befestigt ist. Es versteht sich und ist offensichtlich, dass dieser Gesichtspunkt der Erfindung unabhängig nutzbar ist und zur sicheren Regelung der Entlüftung bei allen Anwendungen eingesetzt werden kann, einschließlich eintauchender und nichteintauchender Verfahren zur Reinigung beliebiger Materialien, unabhängig davon, ob es sich um Gewebeartikel oder harte Oberflächen handelt, besonders, wenn ein lineares oder cyclisches Siloxan Bestandteil des Lösungsmittelsystems ist.

[0089] Die Kombination des Ringöffnungspolymerisationskatalysators und der Speicherkapazität eines porösen Materials mit großem Porenvolumen, wie eines mesoporösen Silicas, ermöglicht die Beseitigung von lipophilem Fluid und verhindert jegliches Entlüften an die äußere Umgebung. Die Patrone kann regelmäßig entfernt werden, zur Entsorgung oder zum Austausch durch eine neue Patrone, oder alternativ zum Entfernen des polymerisierten lipophilen Reinigungsfluids und wahlweise zur Regenerierung des Katalysators zur Wiederverwendung.

[0090] Das Gerät **70** kann auch Fluidreste auf im Großen und Ganzen die gleiche Weise beseitigen wie konventionelle Trocknergeräte für Kleidung. Dies geschieht durch Betätigen des Wegeventils **40** in dessen erste Stellung, wodurch Kanal **43** mit Kanal **41** und Kanal **38** mit Kanal **42** verbunden werden. In seiner zweiten Stellung lässt das Wegeventil **40** Frischluft durch den Verbindungskanal **41** in den Verbindungskanal **43** und weiter zum Einlass des Gebläses **31** strömen, wo sie durch den Erhitzer **33** auf eine voreingestellte Temperatur erwärmt wird, und durch die in der beweglichen Trommel **1** enthaltenen, getrockneten Textilien zirkulieren, gereinigt von Dämpfen, die die Luft während des Kontakts mit den Textilien aufnimmt, wonach eine Entlüftung über Kanal **42** in die Umgebung erfolgt. Wenn die Dämpfe über Kanal **42** in die Umgebung abgeleitet werden, erfolgt vorzugsweise eine Behandlung der Dämpfe auf irgendeine Weise, so dass nur Luft, Wasserdampf und ähnliche Materialien über Kanal **42** in die Umgebung gelangen. Dies kann einschließen, dass die Dämpfe durch einen Gaswäscher oder eine Patrone, die einen Katalysator auf Träger, wie oben offenbart, umfasst, geleitet werden. Der Katalysator könnte einen Polymerisationskatalysator einschließen, der das lipophile Reinigungsfluid polymerisiert und ein festes Polymer erzeugt, das sich auf dem Träger ablagert. Die Patrone lässt Luft, Wasserdampf und ähnliche Stoffe einfach durchströmen, während sie Dämpfe, wie das lipophile Reinigungsfluid, zurückhält. Die Patrone könnte regelmäßig entfernt werden, zur Entsorgung und zum Austausch gegen eine neue Patrone, oder alternativ zum Entfernen des polymerisierten lipophilen Reinigungsfluids und zur Regenerierung des Katalysators für Wiederverwendung.

[0091] In seiner zweiten Stellung sind die Verbindungskanäle **43** und **42** gesperrt, und die gesamte Dampf-Luft-Mischung, die von der stationären Trommel **1** abgezogen wird, wird über Verbindungskanal **41** zurück an die Saugseite des Gebläses **31** geleitet. In dieser Stellung kann das Gerät **70** auch für eine Dampfbehandlung der Textilien durch Rezirkulation erwärmter Luft durch die innere Trommel **1**, die Textilien enthält, die in Kontakt mit dem lipophilen Reinigungsfluid gewesen sind, benutzt werden.

[0092] Die Temperatur der Luft wird im Verbindungskanal **34** von einem Temperaturfühler **45**, der vorzugsweise ein Thermistor ist und ein Signal an den Erhitzer ausgibt, erfasst. Dies gewährleistet eine kontinuierliche Überwachung der Temperatur der erwärmten Luft, Luft-Ozon-, Luft-Dampf- oder Luft-Ozon-Dampfmischung während jedes Zyklus, und abhängig davon, in welcher Phase des Reinigungszyklus sich das Gerät **70** jeweils befindet, kann die Temperatur auf einem vorgegebenen Wert gehalten oder verändert werden. So kann zum Beispiel eine Temperatur für die Vorbehandlung gewählt werden, während eine andere zur Unterstützung der Beseitigung des lipophilen Reinigungsfluids benutzt wird.

[0093] Das Wegeventil **40** kann automatisch betätigt werden. Dies kann durch die Anwendung von Magnetventilen oder ähnlich zu betreibenden Vorrichtungen gemäß dem Stand der Technik bewirkt werden.

[0094] Der Verbindungskanal **35** ist mit einem VOC-Sensor zur Überwachung der Dampfkonzentration in dem von der stationären Trommel **2** abströmenden Luftstrom ausgerüstet. Der VOC-Sensor sendet ein der Dampfkonzentration proportionales Signal an die Maschinensteuerung. Abhängig von der Größe des Signals bewirkt die Steuerung entweder eine Fortsetzung, Unterbrechung oder Wahl eines neuen Zyklus. Der VOC-Sensor ist vorzugsweise ein Metalloxydsensor, aber alternative Typen wie Infrarot-, kapazitive oder konduktive Sensoren können verwendet werden. Bei einer besonderen Ausführungsform, wenn an einem Punkt während eines Trocknungszyklus das Signal vom VOC-Sensor einen Mindestwert erreicht, der geringe Mengen Dampf im Auslass anzeigt, schaltet die Gerätesteuerung den Trocknungszyklus durch Abschalten des Erhitzers **33** aus und lässt das Gerät mit einem Kühlzyklus fortsetzen.

[0095] Bei einer anderen Ausführungsform werden das Gewicht der Gewebeartikel und des lipophilen Reinigungsfluids darauf sowie jeglicher anderer Zusatzstoffe anhand der Belastungsmerkmale des Elektromotors **54**, wie der Spannung über die Motorklemmen, festgestellt. Bei einer anderen Ausführungsform umfasst ein Gerätesystem zur Feststellung der Last durch die Gewebeartikel und des lipophilen Reinigungsfluids darauf sowie jeglicher anderer Zusatzstoffe in der Kammer **1** eines mit der Fähigkeit, das Trägheitsmoment der Masse von Gewebeartikeln und lipophilem Reinigungsfluid darauf sowie jeglichen anderen Zusatzstoffen in der Kammer **1** anhand von Daten, die sich auf das Antriebsdrehmoment der Kammer **1**, des Reibungsmoments der Kammer **1**, des Trägheitsmoments dieser Kammer und der Beschleunigung der Kammer zu ermitteln.

[0096] Eine Unwuchtüberwachung für das beschriebene Gerät ist vorhanden in Form einer Überwachung eines Stromsignals, das proportional der Stromaufnahme des Motors **54** ist. Wenn Kammer **1** beschleunigt wird, spiegeln die Stromsignalschwankungen das erforderlichen Drehmoment zum Drehen der Kammer **1** wider. Die Höhe der Schwankungen ist proportional der Unwucht, die übermäßige Vibrationen der Maschine hervorruft. Wenn die Größe des Unwuchtsignals den zulässigen Höchstwert übersteigt, bewirkt die Gerätesteuerung einen Auswuchtvorgang durch Reduzieren der Drehgeschwindigkeit, Umverteilen der Gewebebeschickung

durch Taumeln und erneutes Beschleunigen auf eine eingestellte Drehgeschwindigkeit. Alternative Mittel zur Erkennung einer Unwucht können die Verwendung eines Drehzahlmessers oder eines statischen Umschalters sein.

[0097] Das Gerät **70** arbeitet mit mindestens drei Rotationsmodi. Der erste Modus ist Taumeln, wobei sich die Kammer **1** mit einer Drehgeschwindigkeit von etwa 5,24 rad/s (50 U/min) dreht, wodurch die gewaschenen Artikel im Inneren der Kammer **1** ins Taumeln gebracht werden. Dies bedeutet, dass im ersten Modus die Zentrifugalbeschleunigung der inneren Trommel niedriger ist als 9 m/s^2 . Der zweite Modus ist zweckmäßigerweise der 1-G-Modus, bei dem die Drehgeschwindigkeit langsam auf etwa 10,47 rad/s (100 U/min) erhöht wird, wodurch die gewaschenen Artikel gleichmäßig verteilt und geringfügig gegen die Innenwand von Kammer **1** gedrückt werden. Dies bedeutet, dass im zweiten Modus die Zentrifugalbeschleunigung der inneren Trommel gleich oder geringfügig höher als $9,8 \text{ m/s}^2$ ist, vorzugsweise bis zu etwa 30 m/s^2 . Im dritten Modus durchläuft der Regelmotor **54** die Modi **1** und **2** und beschleunigt dann auf eine Drehgeschwindigkeit von etwa 136,14 rad/s (1300 U/min). Dies bedeutet, dass im dritten Modus die Zentrifugalbeschleunigung der inneren Trommel typischerweise bis etwa 4.450 m/s^2 beträgt. Es versteht sich, dass die Drehgeschwindigkeiten nur zur Veranschaulichung der Drehgeschwindigkeiten einer Kammer **1** der in den Figuren dargestellten Größe dient. Die Drehgeschwindigkeiten in U/min von Kammer **1** bei geringerer oder größerer Größe als der in den Figuren gezeigten sind derart, dass sie die erforderliche Zentrifugalbeschleunigung erzeugen.

[0098] Ein bevorzugter Motor für diese Ausführungsform ist ein bürstenloser Motor wie die von Emerson Electric Co., St. Louis, MO, USA, hergestellten. Bürstenlose Motoren können ohne übermäßige Wärme- und Funkenerzeugung über längere Zeitspannen arbeiten. Weitere Informationen zu diesen bürstenlosen Motoren sind in US-Patent Nr. 5,532,534, erteilt an Baker et al. am 2. Juli 1996, zu finden. Bürstenlose Permanentmagnet-Motoren als Antrieb bieten gegenwärtig die besten bekannten Wirkungsgrade für Elektromotoren im allgemeinen Einsatz, obwohl geschaltete Reluktanzmotoren und geregelte Induktionsmotoren häufig so konstruiert sind, dass sie im Wesentlichen vergleichbare Leistung erzielen. Konventionelle Motoren können verwendet werden. Bürstenlose Motoren sind jedoch bevorzugt. Ein bürstenloser Permanentmagnet-Motor ist anderen Motortypen insofern ähnlich, als er eine Ständereinheit mit einem Kern aus Platten aus geeignetem magnetischem Werkstoff hat. Der Kern hat in sich geformte Wicklungsaufnahmeschlitze. Die Läuferereinheit ist in der Regel die Komponente, durch die sich ein Permanentmagnet-Motor von anderen Motoren unterscheidet. Im Gegensatz zu konventionellen Elektromotorkonstruktionen hat der bürstenlose Motor zumindest einen zugeordneten Permanentmagneten. Der Motor kann entweder von herkömmlicher Bauweise sein, d.h. die Ständereinheit hat eine axiale Öffnung durch den Kern zur Aufnahme der Läuferereinheit, oder er ist als Außenläufermotor ausgeführt, bei dem sich der Läufer außerhalb des Ständer befindet. Bei anderen Varianten kann der Motor so konstruiert sein, dass zumindest ein Teil des Motors mit einem anderen Teil des Geräts integriert ist.

[0099] Bei alternativen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann das Gerät wahlweise mit reduziertem oder erhöhtem Druck betrieben werden, was typischerweise durch eine Vakuumpumpe oder durch Zufuhr eines Gases, z.B. Stickstoff, zum Gerät zur Erhöhung des Druckes in der Waschkammer erreicht wird. Solche Ausführungsformen können auch Modifikationen bei Vorrichtungen umfassen, die für Reinigung mit überkritischem oder dichtem Gas vorgesehen sind, wobei allerdings alle hierin bevorzugten Ausführungsformen den maßgeblichen Vorteil besitzen, dass sie nicht für sehr hohen Druck ausgelegt sein oder Konstruktionselemente solcher Vorrichtungen für Reinigung mit dichtem Gas aufweisen müssen.

[0100] **Fig. 3** zeigt eine Frontansicht des in **Fig. 1–Fig. 2** dargestellten Geräts **70**. Das Gerät **70** hat eine Frontplatte **71**, zwei Seitenplatten **72** (nur eine ist abgebildet) und eine Oberplatte **73**. Die Fronttür **59** enthält die Sprühdüsenabdeckung **76**, die die Leitung **25** abdeckt, welche die Fluide zum Sprühkopf **26** strömen lässt; die Gasabdeckung **77**, die die Leitung **33** abdeckt, welche Gas über Verbindungskanal **34** zur Kammer **1** strömen lässt; und den Griff **75**. Die Fronttür **59** kann aus jedem geeigneten Material hergestellt sein, und es ist bevorzugt, dass zumindest ein Teil der Fronttür **59** undurchsichtig ist, damit der Bediener/die Bedienerin den Betrieb des Geräts überwachen kann.

[0101] Ebenfalls in der Frontplatte **71** angeordnet ist die Gerätesteuerung **81**. Die Gerätesteuerung **81** ist für die Steuerung von Zeit- und Betriebsabläufen der einzelnen Verfahrensschritte, die bei der Benutzung des Geräts erfolgen, verantwortlich. Zum Beispiel steuert die Gerätesteuerung **81** die Menge des lipophilen Reinigungsfluids, die den Gewebeartikeln zugeführt wird, mit welcher Geschwindigkeit die Trommel rotiert, wie lange die Gewebeartikel getaumelt werden sollen usw. Bei der Gerätesteuerung **81** sind Vorkehrungen getroffen, damit der Verbraucher/Bediener relevante Angaben zu den zu reinigenden Gewebeartikeln und/oder der gewünschten Reinigungsart direkt eingeben kann.

[0102] Die Zugangstür 80 ist ebenfalls in der Frontplatte 71 angeordnet. Die Zugangstür 81 ermöglicht dem Bediener/Verbraucher den Zugriff auf das Innere des Geräts zum Entfernen und Ersetzen von Verbrauchsmaterialien, wie Filtern, Fluiden, Zusatzstoffen usw. Speziell bietet die Zugangstür 80 Zugang zu den kleinen Vorratsbehältern 27 und 28 und den großen Vorratsbehältern 19 und 20, um diese zu entfernen und auszuwechseln, wenn sie austauschbar oder nachfüllbar sind. Die Zugangstür 80 gestattet auch bequemen Zugang für jegliche notwendige Wartungs- und Reparaturarbeiten.

[0103] Die Abdeckungen 78 und 79 dienen als Zugangsöffnungen für einfaches Entfernen und Reinigen oder Auswechseln von Filtern durch den Bediener/Verbraucher. Die Abdeckung 79 bietet Zugang zum Rückgewinnungssystem, und Abdeckung 79 bietet Zugang zum Filter 6.

[0104] In der Seitenplatte 72, abgebildet in Fig. 3, sind der Fluidauslass 85 und Gasauslass 84 angeordnet. Der Fluidauslass 85 ist mit Leitung 13 verbunden und ist danach an die Hauskanalisation oder einen anderen Fluidbehälter oder beide angeschlossen. Der Gasauslass 84 ist mit Kanal 42 verbunden. Der fakultative Gaswäscher oder die fakultative Umlenkplatte oder Patrone, die vorstehend aufgeführt sind, kann zwischen dem Gasauslass 84 und dem Kanal 42 angeordnet oder mit dem Gasauslass 84 verbunden sein. Das heißt, jegliches Gas oder jeglicher Dampf strömt zuerst durch den Kanal 42, danach durch den Gasauslass 84 und anschließend zum fakultativen Gaswäscher oder zur fakultativen Umlenkplatte oder Patrone.

[0105] In der Oberplatte 73 angeordnet sind der Lufteinlass 83, der eine zusätzliche Luftzufuhr zum Gerät über den Kanal 43 bietet, und die Zugangsöffnung 82, die ein einfaches Entfernen und Reinigen oder Auswechseln jeglichen Filters, der dem Luftsystem 35, 36, 38 und 40–43 zugeordnet ist, gestattet.

[0106] Fig. 4–Fig. 8 zeigen verschiedene Verfahren und Schritte beim Waschen von Geweben gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0107] In Fig. 4 ist ein erster Schritt 110 eines Verfahrens zur Durchführung der vorliegenden Erfindung das Beschicken der Kammer 1 in Fig. 1 und Fig. 2. Die Kammer 1 hat die Fähigkeit zum Taumeln, Hin- und Herbewegen, Rotieren oder anderweitigen Einbringen von Energie in die Kombination von Geweben und lipophilem Reinigungsfluid. Ein nächster Schritt 200 umfasst das gleichmäßige Verteilen des lipophilen Reinigungsfluids auf dem gesamten Gewebe, mit dem die Kammer 1 beschickt ist. Ein bevorzugtes Verfahren zum Auftragen des lipophilen Reinigungsfluids umfasst mehrfache Schleuder-, Sprüh- und Taumelzyklen. Dieser bevorzugte Schritt zum gleichmäßigen Verteilen ist ausführlicher in Fig. 9 und Fig. 10 und der dazugehörigen Beschreibung erläutert.

[0108] In Schritt 200 beträgt die Menge des lipophilen Fluids, die gleichmäßig auf dem Gewebe verteilt wird, typischerweise weniger als etwa das 5-fache des Trockengewichts der zu reinigenden Gewebeartikel, mehr bevorzugt weniger als etwa das 2-fache des Trockengewichts der Gewebeartikel, noch mehr bevorzugt weniger als etwa das 1,5-fache (d.h. das 3/2-fache) bis etwa das 0,2-fache des Trockengewichts der Gewebeartikel, noch mehr bevorzugt von etwa 20 Gew.-% bis etwa 150 Gew.-%, mehr bevorzugt etwa 20 Gew.-% bis etwa 90 Gew.-% der trockenen Gewebebeschickung. Diese Menge von gleichmäßig zu verteilendem, lipophilen Reinigungsfluid ist von einer Reihe von Faktoren wie Art des Fluids, Affinität zu den Geweben, Gestaltung der Kleidungsstücke, zu entfernender Schmutzlast usw., abhängig. Zum Beispiel erfordern feine, dünne Kleidungsstücke in der Regel eine geringere Menge von lipophilem Reinigungsfluid als schwerere Kleidungsstücke. Allerdings ist die Fluidmenge so, dass keine oder minimale Mengen von lipophilem Reinigungsfluid vorhanden sind, die die Absorptionsfähigkeit der Kleidungsstücke, die typischerweise etwa 150 Gew.-% des Trockengewichts des Gewebes beträgt, übersteigt. Zum Beispiel kann bei einer Einzelanwendung von lipophilem Reinigungsfluid zur Reinigung einer typischen 5-kg-Beschickung mit sortierten verschmutzten Geweben das Gerät so wenig wie von etwa 5 kg bis etwa 10 kg lipophiles Reinigungsfluid verwenden (wobei natürlich die Fluidbehälter des Geräts im Allgemeinen weit mehr Fluid speichern könne, als bei einer Einzelanwendung verwendet wird, und das Gerät kann das Fluid von Durchgang zu Durchgang völlig oder teilweise recyceln und/oder Mehrfachdurchgänge haben). In der Regel beruht in einer haushaltsüblichen Situation die Menge lipophilen Fluids auf Gewicht und Typ der Kleidungsstücke und Schmutzmenge, und kann durch eine vom Benutzer zu bedienende Schnittstelle zur Auswahl des am besten geeigneten Vorgangs gesteuert werden, was weitgehend auf gleiche Weise geschieht wie ein Verbraucher bei einer konventionellen Waschmaschine vorgehen würde.

[0109] In Schritt 200 richtet sich die erforderliche Zeit für das Auftragen des lipophilen Reinigungsfluids nach dem oder den für das Auftragen des lipophilen Reinigungsfluids konkret angewendeten Verfahren und nach der Anzahl von Durchgängen des lipophilen Reinigungsfluids durch die Gewebeartikel, und sie kann recht weit schwanken. Zum Beispiel kann dies von etwa 30 Sekunden bis etwa 30 Minuten dauern. Allgemeiner ausge-

drückt kann ein vollständiger Reinigungs- oder Gewebebehandlungsvorgang bei Gewebeartikeln von Anfang bis Ende (dem Zeitpunkt, an dem die Gewebeartikel bis auf ein fakultatives Bügeln tragefertig sind) von etwa 5 Minuten bis etwa 3 Stunden dauern, oder sogar länger, zum Beispiel, wenn ein Betrieb mit Nachtstrom vorgesehen ist oder auf den Reinigungsvorgang eine zusätzliche Gewebebehandlung folgen soll. Die Gesamtverfahrenszeit schwankt auch mit der jeweiligen Gerätekonstruktion; zum Beispiel Gerätevarianten mit Mitteln für reduziertem Druck (Unterdruck) können helfen, die Zykluszeit zu verringern. Als Alternative können Ausführungsformen, die längere Zeiten bedingen, für den Verbraucher weniger attraktiv sein, können aber aufgrund von Energiesparauflagen, die von Land zu Land verschieden sein können, vorgeschrieben sein. Typische Verfahren umfassen solche, die insgesamt von etwa 20 Minuten bis etwa zwei Stunden. Der Rest der Verfahrenszeit außer den verschiedenen Schritten für das Auftragen des lipophilen Reinigungsfluids wird typischerweise für die Beseitigung und/oder Ausrüstung verwendet.

[0110] Das lipophile Reinigungsfluid wird danach in Schritt **300** vom Gewebe entfernt. Diese Beseitigung wird am besten als nichtdestillatives Abtrennen beschrieben. Dies wird in **Fig. 5-Fig. 8** als NDE bezeichnet. Beispiele für nichtdestillatives Abtrennen umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf eine in den Figuren nicht abgebildete, ausdehnbare Blase, die sich von der Rückwand **66** in **Fig. 2** der inneren Trommel entlang der Drehachse der inneren Trommel, mit **100** in **Fig. 2** bezeichnet, ausdehnt. Die Blase dehnt sich aus, bis sie allen verfügbaren Raum in Kammer **1** ausfüllt, wobei sie die Gewebebeschickung gegen die Innenwand von Kammer **1** drückt. Dieses Ausdehnen bewirkt, dass das lipophile Reinigungsfluid aus dem Gewebe durch die Perforationen **46** in **Fig. 2** in der Innentrommel in die Innenoberfläche der Außenkammer **2** in **Fig. 2** herausgedrückt oder dieses Herausdrücken unterstützt wird. Das entfernte lipophile Reinigungsfluid wird danach auf die bereits mit Bezug auf **Fig. 1** und **Fig. 2** beschriebene Weise aus der äußeren Kammer **2** entfernt. Während dieses nichtdestillativen Abtrennens kann die Kammer **1** stillstehen, mit einer Geschwindigkeit rotieren, die für ein Taumeln der Gewebe ausreicht, oder mit einer Geschwindigkeit rotieren, die ausreicht, um die Gewebe an der Innenwand der Kammer **1** zu fixieren. Die Ausdehnung der Blase kann mehrfach in Kombination mit einem Entleeren der Blase und Umverteilen der Gewebebeschickung durch Rotieren der Kammer **1** erfolgen. Eine andere veranschaulichende nichtdestillative Abtrennung umfasst die Anwendung einer Kapillarwirkung, wie sie von einem Schwamm o. Ä. bereitgestellt wird, was nicht in den Abbildungen gezeigt ist. Bei dieser Ausführungsform wird das lipophile Reinigungsfluid, nachdem es gleichmäßig auf den Geweben verteilt worden ist, mit einem Schwamm o. Ä. in Kontakt gebracht, um das lipophile Reinigungsfluid zu entfernen. Das dabei entfernte Fluid durchströmt den Schwamm durch Kapillarwirkung, um sich auf der Innenoberfläche der äußeren Kammer **2** zu sammeln. Das entfernte lipophile Reinigungsfluid wird danach auf die bereits mit Bezug auf **Fig. 1** und **Fig. 2** beschriebene Weise aus der äußeren Kammer **2** entfernt. Der Schwamm kann zum Beispiel in der Rückwand **66** der inneren Trommel angeordnet sein oder in einer der in **Fig. 2** gezeigten Heberippen **60**. Der Schwamm wird, bis es angemessen ist, durch eine bewegliche Abdeckung am Kontakt mit dem Gewebe gehindert. Noch eine andere nichtdestillative Abtrennung umfasst Rotation mit hoher Geschwindigkeit und ist ausführlicher in **Fig. 9** und **Fig. 10** und der dazugehörigen Beschreibung erläutert.

[0111] Ein anderes Verfahren ist in **Fig. 5** dargestellt und umfasst mehrfaches Anwenden und Entfernen des lipophilen Reinigungsfluids. Das in **Fig. 5** dargestellte Verfahren beginnt mit einem Beschicken des Geräts in Schritt **110**. Nach der Eingabe des Gewebes ist der erste Schritt, der fakultativ sein kann, die Vorbehandlung des Gewebes mit Gas und Taumeln in Schritt **220**. Bei den in **Fig. 5-Fig. 8** gezeigten Verfahren ist die Vorbehandlung der Gewebeartikel mit Gas, **220**, fakultativ und in **Fig. 5-Fig. 8** gestrichelt dargestellt. Schritt **220** zur Vorbehandlung der Gewebeartikel umfasst Taumeln der Gewebeartikel während etwa 5 Minuten bis etwa 10 Minuten in Gas, das eine Ausströmgeschwindigkeit von etwa 1 m/s bis etwa 155 m/s und einen Volumenstrom von etwa 10 l/s bis etwa 70 l/s aufweist. Dieser Schritt des Taumelns der Gewebeartikel in Gas in einer bevorzugten Betriebsart der Erfindung dient dazu, teilchenförmigen Schmutz wie Katzenhaare, Haut- und Haarschuppen, Menschen- und Haustierhaare, Grassamen, Pollen, Kletten und/oder ähnliche tierische, mineralische oder pflanzliche Stoffe zumindest teilweise zu entfernen, auch wenn das Gerät im Allgemeinen keinen solchen Schritt erfordert. In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das Gas ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Luft, Stickstoff, Ozon, Sauerstoff, Argon, Helium, Neon, Xenon und Mischungen davon, mehr bevorzugt Luft, Stickstoff, Ozon, Sauerstoff, Argon, Helium und Mischungen davon, noch mehr bevorzugt Luft, Ozon, Stickstoff und Mischungen davon. Wenn Ozon verwendet wird, wird es typischerweise natürlich stark mit Luft und/oder Stickstoff verdünnt, so dass zum Beispiel von etwa 1 ppm bis etwa 1 000 ppm Ozon sofort vorhanden sind. Die Ozonisierung kann fakultativ stattfinden, wenn die Gewebeartikel nicht mit dem lipophilen Reinigungsfluid in Kontakt sind, oder kann in Anwesenheit einer beliebigen geeigneten Träger-substanz oder Ozontransferflüssigkeit, einschließlich Wasser oder Fluorkohlenstoff, deren Zusammensetzung sich vom lipophilen Reinigungsfluid unterscheidet, erfolgen. Bei einem anderen Aspekt dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann das im Verfahren verwendete Gas im Lauf der Zeit verändert werden. Zum Beispiel könnten zu Beginn des Verfahrens Luft, in den mittleren Stufen des Verfahrens eine Mischung

aus Luft und Ozon und am Ende Luft oder Stickstoff verwendet werden. Das Gas kann kontinuierlich oder in Intervallen (pulsierende Folge) während des Taumelns der Gewebeartikel zugeführt werden. Zum Beispiel können bei Anwendung eines Intervallverfahrens die Gewebeartikel 30 Sekunden lang getaumelt werden, während der Luftvolumenstrom ausreichend hoch ist, um entfernte Teilchen auszutragen, aber die Luftgeschwindigkeiten liegen unter 304,8 m/min (1 000 ft/min). In den nächsten 30 Sekunden wird die Luftgeschwindigkeit auf 1.828,8–6.096 m/min (6 000–20 000 ft/min) erhöht, wodurch mehr Feststoffe entfernt werden, usw. Bei den am meisten bevorzugten Ausführungsformen kommen zwei Arten von Luftströmung gleichzeitig vor: Ein allgemein gerichteter Luftstrom mit einem Volumenstrom von 19–94 l/s (40–200 cfm), der konstant angewendet wird, und ein zweiter, von Hochgeschwindigkeitsdüsen bereitgestellter Luftstrom mit einer Luftgeschwindigkeit 1.829–6.096 m/min (6 000–20 000 ft/min), der kontinuierlich oder pulsierend sein kann. Für weitere Beispiele und Erläuterung dieses Vorbehandlungsschritts wird auf das vorläufige US-Patent Nr. 60/191,965, eingereicht am 24. März 2000, Anwalts-Fallnr. 8000P, verwiesen, das durch Bezugnahme hierin eingeschlossen ist.

[0112] Das lipophile Reinigungsfluid wird danach gleichmäßig auf allen Gewebeartikeln verteilt, mit denen das Gerät bei Schritt 200 beschickt wurde.

[0113] Das lipophile Reinigungsfluid kann wahlweise eine Kombination von lipophilem Fluid und einem Zusatzstoff sein. Das lipophile Reinigungsfluid kann eine Mischung sein, die gleichzeitig auf den Gewebeartikeln verteilt wird, oder es können getrennten Quellen hinzugefügt werden und gleichzeitig auf den Gewebeartikeln verteilt werden. Alternativ können das lipophile Fluid und ein Zusatzstoff in jeder beliebigen Kombination getrennt hinzugefügt werden, zum Beispiel lipophiles Fluid und danach der Zusatzstoff oder der Zusatzstoff und danach lipophiles Fluid usw. Das lipophile Fluid und ein Zusatzstoff können getrennt gelagert werden und vor der Anwendung vermischt werden oder als eine Mischung gelagert werden, die gemeinsam als lipophiles Reinigungsfluid gelagert wird. Der Zusatzstoff wird zu dem lipophilen Fluid hinzugefügt, um die Schmutzentfernung zu verbessern und/oder den behandelten Gewebeartikeln gewünschte Eigenschaften/Ausrüstung zu verleihen. Kombinationen oder Mischungen von Zusatzstoffen sind ebenfalls vorgesehen.

[0114] Ein bevorzugtes Verfahren zum Auftragen des lipophilen Reinigungsfluids umfasst mehrfache Schleuder-, Sprüh- und Taumelzyklen. Dieser bevorzugte Schritt zum gleichmäßigen Verteilen ist noch ausführlicher in **Fig. 9** und **Fig. 10** und der dazugehörigen Beschreibung erläutert. Das lipophile Reinigungsfluid und jeglicher Schmutz auf den Gewebeartikeln wird danach durch nichtdestillatives Abtrennen von den Gewebeartikeln entfernt. In den dargestellten Verfahren umfasst das nichtdestillative Abtrennen, dass die Gewebeartikel einer hohen Zentrifugalbeschleunigung, typischerweise in der Größenordnung von etwa 4 450 m/s² (etwa 450 G), ausgesetzt werden. Typischerweise wird die Gewebebeschickung für etwa 30 Sekunden bis etwa 5 Minuten der hohen Zentrifugalbeschleunigung ausgesetzt. Das lipophile Reinigungsfluid und der durch die hohe Zentrifugalbeschleunigung beseitigte Schmutz werden in Schritt 320 zurückgewonnen. Diese Rückgewinnung der Mischung von lipophilem Reinigungsfluid und Schmutz besteht darin, dass die Mischungen an einem von den Gewebeartikeln getrennten Punkt aufgefangen werden, um zu verhindern, dass der Schmutz erneut auf die Gewebeartikel aufgetragen wird. Zum Beispiel sind der Tank 8 und die zugeordneten Pumpen und Zuleitungen 3–7, wie in **Fig. 1** dargestellt, ein möglicher Weg zur Rückgewinnung von Fluid, das aus den Gewebeartikeln entfernt worden ist. Das zurückgewonnene lipophile Reinigungsfluid und der von den Geweben entfernte Schmutz werden dann in Schritt 330 entsorgt. Das zurückgewonnene lipophile Reinigungsfluid und der Schmutz können in Schritt 330 auf verschiedenem Weg entsorgt werden. Zum Beispiel, ohne als einschränkend zu gelten, können beide den Abfluss hinunter geleitet werden; das lipophile Reinigungsfluid wird in lipophiles Fluid, Schmutz, andere Fluide und Zusatzstoffe getrennt, wobei beliebige hiervon in den Abfluss entsorgt und die anderen im Gerät für Entsorgung durch den Verbraucher in den Hausmüll oder insbesondere, in Bezug auf das lipophile Reinigungsfluid oder lipophile Fluid, für ein Recycling durch Dritte gelagert werden können. Bevorzugt ist jedoch, das lipophile Fluid nicht in den Abfluss hinunter abzuleiten. Falls keine Trennung des lipophilen Reinigungsfluids vom Schmutz oder in die Bestandteile stattfindet, nämlich in lipophiles Fluid, fakultative Zusatzstoffe usw., kann das aufgefangene lipophile Reinigungsfluid zum Beispiel in den Abfluss hinunter geleitet werden, im Gerät für Entsorgung durch den Verbraucher im Hausmüll oder für ein Beseitigen des aufgefangenen verbrauchten lipophilen Reinigungsfluids durch Dritte gelagert werden. Bevorzugt ist jedoch, das lipophile Reinigungsfluid nicht in den Abfluss hinunter abzuleiten.

[0115] Als ein Beispiel für das Entfernen von lipophilem Reinigungsfluid und Schmutz von den Geweben wird Kammer 1, in der das Gewebe und das lipophile Reinigungsfluid gleichmäßig auf dem Gewebe verteilt enthalten sind, schrittweise auf eine Zentrifugalbeschleunigung von mehr als etwa 9,8 m/s² beschleunigt. Durch die Rotation der Kammer 1 mit dieser Zentrifugalbeschleunigung werden die Gewebeartikel an der Innenwand der Kammer 1 „fixiert“ oder gehalten und am Taumeln gehindert. Die Kleidungsstücke werden an der Innenwand von Kammer 1 „fixiert“ und taumeln nicht, da die Zentrifugalbeschleunigung höher ist als die Erdbeschleunigung.

gung, $9,8 \text{ m/s}^2$. Die Zentrifugalbeschleunigung wird danach auf eine Zentrifugalbeschleunigung von in der Regel etwa $2\,000 \text{ m/s}^2$ bis etwa 4.450 m/s^2 erhöht. Diese Zentrifugalbeschleunigung zieht das lipophile Reinigungsfluid und jeglichen Schmutz von den Gewebeartikeln durch das Gewebe auf die Innenwand von Kammer 1. Die Zentrifugalbeschleunigung zwingt diese Mischung von Schmutz und lipophilem Reinigungsfluid durch die Perforationen der Innentrommel 46 zur Innenwand der äußeren Kammer 2. Die entfernte Mischung aus lipophilem Reinigungsfluid und Schmutz wird danach auf die bereits mit Bezug auf [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) beschriebene Weise aus der äußeren Kammer 2 entfernt.

[0116] Das in [Fig. 5](#) dargestellte Verfahren umfasst, im Gegensatz zu dem in [Fig. 4](#) dargestellten, die drei getrennten Schritte gleichmäßige Verteilung, Schleuderextraktion und Rückgewinnung des lipophilen Reinigungsfluids. Das lipophile Reinigungsfluid wird, nach dem fakultativen Gasvorbehandlungsschritt 220, hinzugefügt und gleichmäßig auf den Gewebeartikeln verteilt, Schritt 200, darauf folgt ein nichtdestillatives Abtrennen, in diesem Fall Beseitigung von lipophilem Reinigungsfluid und Schmutz von den Gewebeartikeln mit hoher Zentrifugalbeschleunigung, Schritt 310, und darauf folgend Entfernung, Rückgewinnung und Entsorgung von lipophilem Reinigungsfluid und Schmutz, Schritte 320 und 330. Im Anschluss an die abschließende Schleuderextraktion, Schritt 310, wird dem Gewebe Luft zugeführt, Schritt 400, um das Trocknen der Kleidungsstücke zu vervollständigen, ohne dass ein zusätzliches oder separates Trocknungsgerät erforderlich ist. Typischerweise werden durch die hohe Zentrifugalbeschleunigung in Schritt 310 mindestens etwa 70 Gew.-%, mehr bevorzugt mindestens etwa 80 Gew.-% des lipophilen Reinigungsfluids beseitigt. Die Beseitigung des restlichen lipophilen Reinigungsfluids findet in Schritt 400 statt. Dies ist das Taumeln der Gewebeartikel in zirkulierender Luft. Die Luft hat vorzugsweise eine Temperatur von etwa 20°C bis etwa 80°C und einen Volumenstrom von etwa 15 l/s bis etwa 272 l/s . Alternativ kann ein Gas wie Stickstoff anstelle von Luft verwendet werden, oder der Luft können Gase wie Dampf, Ozon zugesetzt werden. Auf ähnliche Weise kann die Luft wahlweise ionisiert werden, oder zu dem Gasstrom können Duftstoffe oder andere oberflächenaktive und inerte Stoffe hinzugefügt werden, um Zusatznutzen wie statische Entladung, angenehmer Duft, Desinfektion, Weichmachung usw. zu erhalten. Die Abluft wird vorzugsweise gefiltert oder durch andere Mittel gereinigt, damit sichergestellt ist, dass eine minimale Lösungsmittelmenge z.B. durch oben dargestellte Auslasssysteme das System verlässt.

[0117] Ein alternatives Verfahren ist in [Fig. 6](#) dargestellt und umfasst Schritte für Rückgewinnung und Wiederverwendung des lipophilen Reinigungsfluids, im Gegensatz zu dem in [Fig. 5](#) dargestellten Verfahren, bei dem das lipophile Reinigungsfluid nicht wiederverwendet wird. Das in [Fig. 6](#) dargestellte Verfahren ist mit dem in [Fig. 5](#) dargestellten identisch, außer dass es die Schritte 340, 350 und 370, Filtern des lipophilen Reinigungsfluids, wahlweise Entsorgen aller Zusatzstoffe, die aus dem lipophilen Reinigungsfluid entfernt worden sind, und Lagern des lipophilen Reinigungsfluids anstelle von Entsorgen des lipophilen Reinigungsfluids umfasst. In dem in [Fig. 5](#) gezeigten Verfahren beginnt dies wiederum mit dem Beschicken des Geräts in Schritt 110. Nachdem das Gewebe eingegeben ist, ist der erste Schritt das gleichmäßige Verteilen des lipophilen Reinigungsfluids auf dem gesamten im Gerät eingegebenen Gewebe in Schritt 200, nach dem fakultativen Gasvorbehandlungsschritt 220. Das lipophile Reinigungsfluid und der Schmutz werden durch nichtdestillatives Abtrennen vom Gewebe entfernt, in diesem Fall durch Schleudern der Gewebeartikel mit hoher Zentrifugalbeschleunigung, Schritt 310, und in Schritt 320 zurückgewonnen. Diese Verfahrensschritte gleichmäßiges Verteilen, Schleuderextraktion und Rückgewinnung werden noch zweimal wiederholt, bevor die Gewebeartikel in Schritt 400 in Luft getaumelt werden. Das lipophile Reinigungsfluid, das in Schritt 320 zurückgewonnen worden ist, wird danach in Schritt 340 behandelt, um das lipophile Fluid von jeglichem Schmutz von den Geweben, Zusatzstoffen und anderen Fluiden zu trennen. Dies umfasst die Trennung von jeglichem von den Gewebeartikeln entfernten Schmutz sowie allen Zusatzstoffen und anderen Fluiden vom lipophilen Reinigungsfluid. Typischerweise umfasst dies, beschränkt sich jedoch nicht auf Destillation, Schwerkraftabscheidung, Filterung. Schmutz, Zusatzstoffe und/oder Fluide, die entfernt worden sind, können innerhalb des Geräts für spätere Entsorgung gelagert oder den Abfluss hinunter entsorgt werden. Das behandelte lipophile Reinigungsfluid, das nun entweder im Wesentlichen reines lipophiles Fluid oder mehrfach verwendbare Zusatzstoffe enthaltendes lipophiles Reinigungsfluid ist, wird danach in Schritt 350 gespeichert. Das gespeicherte lipophile Reinigungsfluid kann unmittelbar in einem nachfolgenden Schritt 200, in dem es bereits auf das Gewebe aufgetragen wurde, wiederverwendet werden, entweder wie es ist oder in Kombination mit einem anderen Fluid oder einem Zusatzstoff. Dies würde einem Gerät, das in dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eingesetzt wird, gestatten, die minimale Menge von lipophilem Reinigungsfluid zu enthalten, die für eine Beschickung der Größe entsprechend der maximalen Kapazität erforderlich ist. Alternativ kann das lipophile Reinigungsfluid für einen darauf folgenden Reinigungsvorgang gespeichert werden. In dieser Situation würde ein Gerät, das in dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eingesetzt wird, mehr als die minimale Menge von lipophilem Reinigungsfluid enthalten, die für eine Beschickung der Größe entsprechend der maximalen Kapazität erforderlich ist, beispielsweise die zweifache Mindestmenge.

[0118] Ein weiteres alternatives Verfahren ist in **Fig. 7** dargestellt und umfasst, zusätzlich zu den in **Fig. 5** dargestellten Schritten, einen Ausrüstungsschritt **500**. Wieder wird das Gerät in Schritt **110** beschickt. Nach der Eingabe des Gewebes ist der erste fakultative Schritt der Vorbehandlung des Gewebes mit Gas und Taumeln in Schritt **220**. Das lipophile Reinigungsfluid wird danach in Schritt **200** gleichmäßig auf den Gewebeartikeln verteilt, dann durch nichtdestillatives Abtrennen entfernt, in diesem Fall durch Schleudern der Gewebeartikel mit hoher Zentrifugalbeschleunigung, Schritt **310**, und in Schritt **320** aufgefangen; all diese Schritte sind bereits vorstehend beschrieben worden. Die Schritte **200**, **310** und **320** werden zweimal wiederholt, bevor ein Ausrüstungsmittel in Schritt **500** auf die Gewebeartikel aufgetragen wird. Das Auftragen des Ausrüstungsmittels auf die Gewebeartikel geschieht vorzugsweise durch Besprühen der Gewebeartikel, während diese mit einer Zentrifugalbeschleunigung von etwa $9,8 \text{ m/s}^2$ geschleudert werden. Dies ist gerade genug Kraft, um die Kleidungsstücke gegen die Kammer 1 zu halten. Vorzugsweise erfolgt das Auftragen des Ausrüstungsmittels auf die Gewebeartikel durch Aufsprühen in mehreren Stufen mit dazwischen liegendem Taumeln der Gewebeartikel, um eine bessere Oberflächendeckung zu erzielen. Geeignete Ausrüstungsmittel umfassen, beschränken sich jedoch nicht auf Antistatikmittel, Gewebeweichmacher, Duftstoffe, Formbewahrungsmittel, wobei Mischungen davon auch möglich sind. Das Auftragen von Antistatikmitteln/Gewebeweichmachern in Schritt **500** ist besonders bevorzugt.

[0119] Nach dem Auftragen des Ausrüstungsmittels in Schritt **500** werden die Gewebeartikel in Schritt **400** etwa 30 Minuten lang in Luft getaumelt.

[0120] In **Fig. 8** ist ein anderes alternatives Verfahren dargestellt, das zusätzlich zu den in **Fig. 6** gezeigten Schritt einen Ausrüstungsschritt **500** umfasst. Wieder wird das Gerät in Schritt **110** beschickt. Nach der Eingabe des Gewebes erfolgt der erste fakultative Schritt der Vorbehandlung des Gewebes mit Gas und Taumeln in Schritt **220**. Bei dem in **Fig. 8** dargestellten Verfahren ist, wie bei dem in **Fig. 6** gezeigten, die Vorbehandlung der Gewebeartikel mit Gas, Schritt **220**, fakultativ. Das lipophile Reinigungsfluid wird danach in Schritt **200** gleichmäßig auf den Gewebeartikeln verteilt und dann durch nichtdestillatives Abtrennen entfernt, in diesem Fall durch Schleudern der Gewebeartikel mit hoher Zentrifugalbeschleunigung, Schritt **310**, und in Schritt **320** aufgefangen; all diese Schritte sind bereits vorstehend beschrieben worden. Die Schritte **200**, **310** und **320** werden zweimal wiederholt, bevor ein Ausrüstungsmittel in Schritt **500** auf die Gewebeartikel aufgetragen wird. Nach dem Auftragen des Ausrüstungsmittels in Schritt **500** werden die Gewebeartikel in Schritt **400** etwa 30 Minuten lang in Luft getaumelt. Das lipophile Reinigungsfluid, das fakultativ Zusatzstoff enthalten kann, und der in Schritt **320** zurückgewonnene Schmutz werden dann in Schritt **340** behandelt. Wenn Zusatzstoffe vorhanden sind, können diese wahlweise vom lipophilen Fluid abgeschieden und in Schritt **370** entsorgt werden, und sie können für spätere Entsorgung im Gerät gespeichert oder über die Kanalisation entsorgt werden. Das behandelte lipophile Fluid wird danach in Schritt **350** gespeichert. Das gespeicherte lipophile Fluid kann unmittelbar in einem darauf folgenden Schritt **200**, mit dem es bereits auf das Gewebe aufgetragen wurde, wiederverwendet werden. Zu dem gespeicherten lipophilen Fluid können, wenn in Schritt **200** verwendet, Zusatzstoffe hinzugefügt werden, oder es kann mit solchen vermischt werden, bevor es gemäß früherer Beschreibung in Schritt **200** verwendet wird.

[0121] **Fig. 9** und **Fig. 10** zeigen Details zu zwei möglichen Verfahren zur gleichmäßigen Verteilung des lipophilen Reinigungsfluids auf den Gewebeartikeln. Diese Figuren zeigen zwei bevorzugte Ausführungsformen von Schritt **200**, die in **Fig. 4-Fig. 8** dargestellt sind. Der Pfeil über dem einleitenden Schritt in **Fig. 9** und **Fig. 10**, und zwar über Schritt **201**, kommt von jeglichem Schritt in **Fig. 4-Fig. 8**, der vor dem Schritt **200** in diesen Figuren liegt, nämlich jedem der möglichen Schritte **110**, **220** oder **310**. Auf ähnliche Weise kommt der Pfeil vom abschließenden Schritt in **Fig. 9** und **Fig. 10**, und zwar Schritt **203** in **Fig. 9** und Schritt **205** in **Fig. 10**, von jedem beliebigen Schritt in **Fig. 4-Fig. 8**, der auf jeden Schritt **200** in diesen Figuren folgt, nämlich Schritt **310**.

[0122] Ein bevorzugtes Verfahren für ein gleichmäßiges Verteilen des lipophilen Reinigungsfluids ist in **Fig. 9** dargestellt. Bei diesem gezeigten Verfahren wird ein Teil des lipophilen Reinigungsfluids in Schritt **201** zu den Gewebeartikeln hinzugefügt. In diesem Schritt werden die Gewebeartikel mit einer Zentrifugalbeschleunigung von etwa $9,8 \text{ m/s}^2$ geschleudert. Das ist gerade genug Kraft, um die Kleidungsstücke in ihrer Lage zu halten und am Taumeln zu hindern. Das lipophile Reinigungsfluid wird durch Aufsprühen auf die Gewebeartikel aufgetragen, während die Gewebeartikel mit etwa $9,8 \text{ m/s}^2$ geschleudert werden. Wahlweise kann zu dem lipophilen Reinigungsfluid vor dem Kontakt mit den Gewebeartikeln ein Zusatzstoff hinzugefügt werden. Die Gewebeartikel werden danach in Schritt **202** etwa 1 Minute bis etwa 20 Minuten lang getaumelt. Dieses Taumeln bewirkt eine Umverteilung der Gewebeartikel und stellt eine gleichmäßige Verteilung des lipophilen Reinigungsfluids auf den Gewebeartikeln sicher. Die Schritte **201** und **202** werden mit einem weiteren Teil des lipophilen Reinigungsfluids wiederholt. Der letzte Teil des lipophilen Reinigungsfluids wird durch Aufsprühen auf

die Gewebeartikel in Schritt **203** aufgetragen, während die Gewebeartikel mit etwa $9,8 \text{ m/s}^2$ geschleudert werden. Das lipophile Reinigungsfluid, das in den verschiedenen Schritten **201** verwendet wird, kann verschiedene Zusatzstoffe, keine Zusatzstoffe, Textilbehandlungsfluide, verschiedene lipophile Fluide und/oder das gleiche lipophile Fluid, die gleichen Fluide und/oder gleichen Zusatzstoffe usw. enthalten wie in den vorhergehenden Schritten **201** verwendet, jedoch in anderen Mengen. Die Gewebeartikel werden danach durch nichtdestillatives Abtrennen entfernt, in diesem Fall durch Schleudern der Gewebeartikel mit hoher Zentrifugalbeschleunigung, Schritt **310**, wie in einer der Fig. 4–Fig. 8 dargestellt.

[0123] Ein anderes bevorzugtes Verfahren für gleichmäßiges Verteilen des lipophilen Reinigungsfluids ist in Fig. 10 dargestellt. Bei diesem gezeigten Verfahren wird ein Teil des lipophilen Reinigungsfluids zu den Gewebeartikeln in Schritt **201** hinzugefügt. In diesem Schritt werden die Gewebeartikel mit einer Zentrifugalbeschleunigung von etwa $9,8 \text{ m/s}^2$ geschleudert. Das ist gerade genug Kraft, um die Kleidungsstücke in ihrer Lage zu halten und am Taumeln zu hindern. Die Gewebeartikel werden danach in Schritt **202** etwa 1 Minute bis etwa 20 Minuten lang getaumelt. Die Schritte **210** und **202** werden mit einem weiteren Teil des lipophilen Fluids und fakultativem Zusatzstoff wiederholt. Der letzte Teil des lipophilen Reinigungsfluids und jeglicher fakultativer Zusatzstoff werden in Schritt **203** durch Aufsprühen auf die Gewebeartikel aufgetragen, während die Gewebeartikel mit etwa $9,8 \text{ m/s}^2$ geschleudert werden. Die Gewebeartikel werden dann in Schritt **204** mit einer Zentrifugalbeschleunigung von in der Regel etwa $4\,450 \text{ m/s}^2$ für etwa 10 Sekunden bis etwa 30 Sekunden geschleudert. Danach werden die Gewebeartikel in Schritt **205** etwa 1 Minute bis etwa 20 Minuten lang getaumelt. Dieses Taumeln gewährleistet eine angemessene Zeit für jeden im lipophilen Reinigungsfluid fakultativ vorhandenen Zusatzstoff, wie Bleichmittel, Enzyme oder Ähnliches, und maximiert die Zeit, während der das lipophile Reinigungsfluid mit Schmutz in Kontakt ist. Das lipophile Reinigungsfluid wird danach durch nichtdestillatives Abtrennen entfernt, in diesem Fall durch Schleudern der Gewebeartikel mit hoher Zentrifugalbeschleunigung, Schritt **310**, wie in einer der Fig. 4–Fig. 8 dargestellt.

[0124] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Verbrauchsstoffe und/oder recycelbaren Stoffe zum Gebrauch im Gerät und die Verfahren der vorliegenden Erfindung in einer Form, zum Beispiel in einem Behälter und/oder Filter oder einer Patrone, die, wie oben beschrieben, durch ein Einrastsystem am Gerät angebracht bzw. vom Gerät gelöst werden.

Gerät

[0125] Bei einer Ausführungsform ist das Gerät zur Durchführung des Verfahrens der vorliegenden Erfindung ein modifiziertes Haushaltsgerät. Damit ist gemeint, dass Waschmaschinen, insbesondere Längsachsenmaschinen und Waschmaschinen mit geringem Waschvolumen, Trockner und Waschtrockner modifiziert werden können, um als die Gefäße für die Verfahren der vorliegenden Erfindung benutzt zu werden. Es ist ein Aspekt dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, dass alle auf diese Art modifizierte Waschmaschinen und Waschtrockner die Fähigkeit zum Waschen und/oder Trocknen von Kleidungsstücken, die sie vor der Modifizierung hatten, beibehalten. Dies würde alle dazugehörigen Installationen, wie Anschluss an die Wasserversorgung und die Kanalisation für verbrauchtes Waschwasser usw., umfassen. Dies bedeutet zum Beispiel, dass das Verfahren der vorliegenden Erfindung als eine Gruppe zusätzlicher Zyklen bei einer Waschmaschine eingefügt werden kann. Hierdurch erhielte entweder der Verbraucher oder der Bediener der Maschine die Möglichkeit, den geeigneten Waschzyklus in Abhängigkeit von den zu waschenden Gewebeartikeln und dem vorhandenen Schmutz zu wählen.

[0126] Bei einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das Gerät kein modifiziertes, vorhandenes Gerät, und es ist auf solche Weise gebaut, dass es nur das Verfahren der vorliegenden Erfindung ausführt.

[0127] Das Gerät kann fakultativ Abmessungen ähnlich denen einer Waschmaschine oder eines haushaltsüblichen Wäschetrockners haben. Dies bedeutet, dass die äußeren Abmessungen und/oder die inneren Abmessungen ähnlich denen einer haushaltsüblichen Waschmaschine oder eines haushaltsüblichen Wäschetrockners sind. Alternativ kann das Gerät der vorliegenden Erfindung Abmessungen ähnlich denen eines gewerblichen Geräts zur chemischen Reinigung oder einer Industriewaschmaschine, wie sie in gewerblichen Wäschereien verwendet werden, oder von Maschinen in Waschalons aufweisen.

[0128] Bei einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das Gerät kein modifiziertes, vorhandenes Gerät, sondern auf solche Weise gebaut, dass es nicht nur das Verfahren der vorliegenden Erfindung durchführen kann, sondern dass es auch als konventionelle Waschmaschinen, Waschtrockner oder Trockner betrieben werden kann. Dies würde alle dazugehörigen Installationen, wie Anschluss an die Wasser-

versorgung und die Kanalisation für verbrauchtes Waschwasser, umfassen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das Gerät an einen Abfluss, Luftauslass, Wassereinlass einschließlich Heißwasser, Kaltwasser und beiden oder Kombinationen davon angeschlossen.

[0129] Bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann das beim Verfahren der vorliegenden Erfindung eingesetzte Gerät außerdem zumindest eine Abscheidevorrichtung umfassen, die ein Filterelement umfasst, wobei das Filterelement vorzugsweise in einer Patrone angeordnet ist, die abnehmbar im Waschgerät eingebaut ist. Die Abscheidevorrichtung kann in jedem beliebigen Teil des Geräts angeordnet sein. Es kann mehr als eine Wanne vorhanden sein oder nur eine Abscheidevorrichtung, die so konstruiert ist, dass sie z.B. Fluide ebenso wie Gas filtert. Geeignete Abscheidevorrichtungen, die einen Filter umfassen, umfassen, beschränken sich jedoch nicht auf einen Flusenfilter zur Beseitigung aller luftübertragenen Teilchen von Flusen, Gewebefasern usw., die während des Behandlungsvorgangs von den Gewebeartikeln entfernt werden. Der Flusenfilter kann so konstruiert sein, dass er nur von Gas durch das Gerät geblasene Flusen abscheidet, so wie ein Flusenfilter in einem konventionellen Trockner arbeitet. Oder der Flusenfilter ist konstruiert, um Teilchen von Flusen, Gewebefasern usw. aus dem lipophilen Reinigungsfluid zu entfernen. Ein Wasserenthärter kann auch vorhanden sein, um jegliche Wasserhärte von jeglichem im Verfahren der vorliegenden Erfindung verwendeten Wasser abzubauen. Dieser Wasserenthärter (z.B. Filter) würde nur bei Geräten vorhanden sein, die fähig sind, Wasser auf eine Art zu verwenden, wie als Zusatzstoff im lipophilen Reinigungsfluid, oder als Bestandteil eines unabhängigen Nasswäsche- oder Vorbehandlungszyklus. Ein solches Gerät wäre an eine Hauptwasserquelle oder eine andere geeignete Wasserversorgung anzuschließen. Jegliches Wasser, das in die Maschine eintritt, mit Ausnahme des Wassers, das in den Gewebeartikeln vorhanden ist, wird vor der Verwendung in den Verfahren der vorliegenden Erfindung durch den Wasserenthärter geleitet. Der Wasserenthärter entfernt oder beseitigt zumindest im Wesentlichen alle Härte verursachenden Ionen, wie Calcium und Magnesium. Der Wasserenthärter ist vorzugsweise in der Form einer Patrone, die zum einfachen Reinigen oder Entsorgen und Ersetzen durch einen neuen Wasserenthärter vorzugsweise abnehmbar ist; Schmutzfilter kann im Gerät vorhanden sein, um jeglichen von den Gewebeartikeln entfernten Schmutz sowie während des Behandlungsverfahrens verbrauchte Zusatzstoffe, wie Wasser, Tenside, Enzyme usw., zu entfernen. Dies würde eine Regenerierung und Wiederverwendung des lipophilen Fluids oder sogar des lipophilen Reinigungsfluids ermöglichen.

[0130] Das im Verfahren der vorliegenden Erfindung eingesetzte Gerät enthält typischerweise ein Bedienerprogrammsteuersystem, zum Beispiel eines, das Wähler, Touchpanels o. Ä. benutzt. Diese umfassen elektrische Systeme, so genannte Smart-Control-Systeme, bei denen das Gerät autonom auf einen erfassten Eingang anspricht, sowie manuelle oder traditionellere elektromechanische Systeme. Die Steuersysteme können dem Anwender beispielsweise die Wahl der Größe der zu reinigenden Gewebebeschickung, der Art der Verschmutzung, des Umfangs der Verschmutzung, der Zeitdauer des Reinigungszyklus und der Art des Zyklus (z.B. Reinigung oder Behandlung von Kleidungsstücken, Trockenreinigung oder Nasswäsche usw.) gestatten. Alternativ kann der Anwender voreingestellte Reinigungs- und/oder Auffrischzyklen benutzen, oder das Gerät kann die Dauer des Zyklus anhand einer beliebigen Anzahl bestimmbarer Parameter steuern. Wenn zum Beispiel die Auffangmenge beim lipophilen Reinigungsfluid einen stabilen Wert erreicht, kann das Gerät konfiguriert werden, um nach einer festen Zeitdauer abzuschalten oder eine weitere Anwendung des lipophilen Reinigungsfluids einzuleiten.

[0131] Bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann das beim Verfahren der vorliegenden Erfindung eingesetzte Gerät einen Programmwähler umfassen. Dieser Wähler kann jede geeignete Form haben, wie Drehwähler, Tasten, Touchpads, Bedienfeld (das typischerweise Tasten oder eine Auswahl an Wählmitteln umfasst) oder Kombinationen davon. Außerdem liegt es im Rahmen der vorliegenden Erfindung, dass Mehrfachwähler vorhanden sind. Zum Beispiel kann der Verbraucher/Bediener durch Benutzen eines Wählers die Beschickungsmenge eingeben, und mit einer anderen Eingabe den hauptsächlichen Typ von zu behandelndem Gewebe (wie „Trockenreinigung“, was die Gegenwart von nur chemisch zu reinigenden Kleidungsstücken in der Waschmaschinenladung bedeuten würde). Alternativ können all diese Funktionen mit einem Wähler ausgeführt werden. Jeder solche Wähler würde zumindest zwei Wählstellungen aufweisen. Mögliche Kombinationen von Wählstellungen umfassen:

1. mindestens eine, ausgewählt aus „Trockenreinigung“, „Schonreinigung“ und „Leicht verschmutzt“, und mindestens eine, ausgewählt aus „Nasswäsche“, „Normal“ und „Stark verschmutzt“;
2. mindestens eine, ausgewählt aus „Trockenreinigung“, „Schonreinigung“ und „Leicht verschmutzt“, und mindestens eine, ausgewählt aus „Auffrischen“, „Desodorisieren“, „Gewebebehandlung“ und „Spülen/Weichspülen“;

[0132] Bei einer bevorzugten Ausführungsform hat jeder programmierbare Wähler mindestens drei Wählstel-

lungen, einschließlich zumindest einer, ausgewählt aus „Trockenreinigung“, „Schonreinigung“ und „Leicht verschmutzt“, mindestens einer, ausgewählt aus „Nasswäsche“, „Normal“ und „Stark verschmutzt“, und mindestens einer, ausgewählt aus „Auffrischen“, „Desodorisieren“, „Gewebebehandlung“ und „Spülen/Weichspülen“.

[0133] Der Begriff „maschinenwaschbare Gewebeartikel“, wie hier verwendet, bezeichnet solche Textilien, die von der Textilindustrie und vom Verbraucher ohne Weiteres als geeignet für das Waschen in einem herkömmlichen wässrigen Haushalts-Wäschewaschverfahren zu erkennen sind. Oft wird der Verbraucher bei dieser Erkennung von Gewebeartikeln durch Etiketten des Herstellers unterstützt, welche die Gewebeartikel mit „maschinenwaschbar“ oder einer ähnlichen Bezeichnung kennzeichnen.

[0134] Der Begriff „nur chemisch zu reinigende Gewebeartikel“, wie hier verwendet, bezeichnet solche Textilien, die von der Textilindustrie und vom Verbraucher ohne Weiteres als ungeeignet zum Waschen in einem herkömmlichen wässrigen eintauchenden automatischen Haushalts-Wäschewaschverfahren zu erkennen sind und statt dessen eine spezielle Behandlung mit einem herkömmlichen nichtwässrigen Lösungsmittel wie Perc erfordern. Wieder wird der Verbraucher bei dieser Erkennung der Gewebeartikel häufig durch Etiketten des Herstellers unterstützt, die den Gewebeartikel mit „nur chemische Reinigung“ oder einer ähnlichen Bezeichnung kennzeichnen.

[0135] Im Fall elektrischer Steuersysteme ist eine Möglichkeit, die Steueranordnung als sogenannte „Smarte Steuerung“ auszuführen. Dies umfasst, beschränkt sich jedoch nicht auf ein Eigendiagnosesystem, Wahl von Beladungstyp und Zyklus, Verbindung der Maschine mit dem Internet oder die Möglichkeit für den Verbraucher zum ferngesteuerten Starten des Geräts oder Nachricht oder Hinweis an diesen, wenn das Gerät einen Gewebeartikel gereinigt hat, oder Möglichkeit für den Lieferanten zur Ferndiagnose bei Störungen bei einem Ausfall des Geräts. Wenn das Gerät nur ein Teil eines Reinigungssystems ist, kann das sogenannte „Smarte System“ außerdem eines sein, das in der Lage ist, mit den anderen Reinigungsgeräten, die für die Vervollständigung des restlichen Reinigungsvorgangs verwendet werden, wie eine Waschmaschine oder ein Trockner, zu kommunizieren.

[0136] Die flüssigkeitsdurchlässige, bewegliche Kammer bei einer Ausführungsform hat eine gekrümmte zylindrische Oberfläche und eine Rückwand und ist im Wesentlichen horizontal montiert. Vorzugsweise ist die flüssigkeitsdurchlässige, bewegliche Kammer eine Trommel, die jede beliebige Form haben kann, die ein freies Taumeln und Schleudern von Gewebeartikeln mit hoher Drehzahl gestattet. Dies umfasst, beschränkt sich jedoch nicht auf „Zylinder“ mit sechseckigem Querschnitt, „Zylinder“ mit achteckigem Querschnitt und echte Zylinder. Die Trommeln können aus jedem geeigneten Material hergestellt sein. Beispiele für geeignete Materialien umfassen Aluminium, nichtrostenden Stahl, polymere Materialien und Kombinationen davon. Die Trommel kann innen eine gleichförmige, ebene Oberfläche aufweisen, sie kann jedoch auch auf der inneren Oberfläche der Trommel eine Vielfalt von erhöhten oder vertieften Bereichen, mehr bevorzugt erhöhten Bereichen, aufweisen. Solche Erhöhungen können Rippen oder Höcker umfassen, die auf der inneren Oberfläche der Trommel regelmäßig angeordnet sind. Eine solche regelmäßige Anordnung ist stark erwünscht, da sie bei der Drehbewegung der Trommel unterstützend wirkt. Diese Rippen oder Höcker können sich wahlweise über die Länge der Trommel erstrecken. Ein erläuterndes Beispiel für eine solche Trommel ist in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zu finden.

[0137] Bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Sprühhvorrichtung so gestaltet, dass sie vorzugsweise die zylindrische gekrümmte Oberfläche statt der Rückwand benetzt, und wobei zumindest eine Sprühhvorrichtung eine Düse mit der Fähigkeit zur Ausgabe einer Tröpfchengröße von etwa 10 Mikrometer bis etwa 1 200 Mikrometer, vorzugsweise von etwa 100 Mikrometer bis etwa 1 000 Mikrometer umfasst.

[0138] Bei einem anderen Aspekt einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung übersteigt die Menge des lipophilen Reinigungsfluids in der fluiddurchlässigen beweglichen Kammer zu keinem Zeitpunkt das etwa 5-fache des Trockengewichts der Gewebeartikel, und übersteigt vorzugsweise nicht das etwa 1,5-fache des Trockengewichts der Gewebeartikel.

[0139] Bei einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind alle abnehmbar montierten Bestandteile, wie Abscheidevorrichtungen, Filter, Speichermittel (sowohl Patronen als auch andere Speichermittel als Patronen) von Stellen aus zugänglich, die auf den oberen und vorderen Flächen des Geräts gewählt sind. Eine Darstellung einer solchen Anordnung ist in [Fig. 3](#) gezeigt.

[0140] Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann das Gerät wahlweise eines oder mehrere von Folgendem enthalten:

- (e) mindestens eine Abscheidevorrichtung, die ein Filterelement umfasst, wie die vorstehend beschriebenen Abscheidevorrichtungen;
- (f) ein oder mehrere Zusatzstoffspeichermittel zur Lagerung von Zusatzstoff(en), vorzugsweise abnehmbar am Gerät angebaut;
- (g) einen Anschluss an einen Abfluss, Luftauslass oder Kombinationen davon;
- (h) mindestens einen Gaseinlass, vorzugsweise mit der Fähigkeit zur Bereitstellung von Luft, wahlweise mit Ozon und/oder elektrostatisch behandelter Luft, mit geeigneter Feuchtigkeit und Temperatur;
- (i) eine Ozonquelle;
- (j) ein Rückgewinnungssystem für lipophiles Fluid;
- (k) ein System zur Austrittsgasbehandlung/VOC-Überwachungssystem;
- (l) Physikalische Mittel zur Regulierung der statischen Aufladung (z.B. Koronaentladung);
- (m) einen Elektromotor, wie Regelmotor, Festdrehzahlmotor (eine Kupplung und ein Getriebe werden benutzt, um die erforderlichen, verschiedenen Drehzahlen zu erreichen), bürstenloser Motor;
- (n) einen Erhitzer zum Erwärmen des Gases oder zum Erwärmen des lipophilen Reinigungsfluids;
- (o) einen Kompressor;
- (p) eine Vakuumpumpe;
- (q) ein Mittel für die Zufuhr von inertem Gas, wie Argon, Helium, Xenon usw.;
- (r) eine Sicherheitsverriegelung, wie Sperren an allen Zugangstüren, um ein Öffnen des Geräts während des Betriebs zu verhindern;
- (s) Dampfeinlass; und
- (t) Sensoren, vorzugsweise ausgewählt aus VOC-, Vibrations-, Ozon-, Feuchtigkeits-, Temperatur- und Drucksensoren.

[0141] Bei einem anderen Aspekt umfasst das Gerät mindestens einen Sensor zur Erkennung von Kleidungsetiketten, wobei der Kleidungsetikettendetektor vorzugsweise ein Funkfrequenzdetektor ist. Bei dieser Ausführungsform haben die Gewebeartikel ein maschinenlesbares Etikett, das vom Gerät erkannt wird und es dem Gerät ermöglicht, für den Typ der Gewebeartikel, z.B. Seide, Denim, Wolle, Rayon, Baumwolle, „Nur chemische Reinigung“ usw., die unter den zu behandelnden Gewebeartikeln vorhanden sind, einen entsprechenden Behandlungszyklus/ein entsprechendes Behandlungsverfahren zu wählen.

[0142] Die vorliegende Erfindung kann auch in einem Gerät durchgeführt werden, dass „Doppelmodus“-Funktionen besitzt. Ein „Doppelmodus“-Gerät ist eines mit der Fähigkeit, Gewebe in derselben Trommel sowohl zu waschen als auch zu trocknen. Diese Geräte sind insbesondere in Europa im Handel erhältlich.

Verfahren

[0143] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Behandlung von Gewebeartikeln in einem Gerät. Bei einer Ausführungsform dieses Aspekts der vorliegenden Erfindung umfasst das Verfahren die Behandlung von einem oder mehreren der Gewebeartikel mit einem Applikator-Entferner mit der Fähigkeit zum

- (i) gleichmäßigen Verteilen eines lipophilen Reinigungsfluids auf einer einbehaltenen Ladung von Gewebeartikeln und
- (ii) Entfernen des lipophilen Reinigungsfluids von diesen Artikeln.

[0144] Bei einem Aspekt dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst der Applikator-Entferner eine fluiddurchlässige stationäre Behälterkammer, und der Applikator-Entferner verteilt und entfernt das lipophile Reinigungsfluid gleichzeitig oder in Folge, ohne dass die Gewebeartikel im Wesentlichen in ein Bad von lipophilem Reinigungsfluid eingetaucht werden.

[0145] Das Verfahren der vorliegenden Erfindung kann wahlweise den Schritt umfassen, unmittelbar vor dem gleichmäßigen Verteilen des lipophilen Reinigungsfluids auf einer einbehaltenen Ladung von Gewebeartikeln innerhalb des Geräts der vorliegenden Erfindung an Ort und Stelle eine Emulsion oder Mikroemulsion zu bilden, die zwei oder mehr Fluidströme, wie das lipophile Reinigungsfluid und Wasser oder einen anderen Reinigungszusatzstoff, vorzugsweise das lipophile Reinigungsfluid und Wasser, umfasst.

[0146] Die Bildung von Öl-in-Wasser-Emulsion kann durch eine beliebige Anzahl geeigneter Vorgänge erfolgen. Zum Beispiel kann die wässrige Phase, die eine wirksame Menge eines Tensidpakets enthält, durch eine dosierte Injektion kurz vor einer geeigneten Mischvorrichtung mit der Lösungsmittelphase in Kontakt gebracht werden. Das Dosieren wird vorzugsweise so aufrechterhalten, dass das gewünschten Lösungsmittel-Wasser-Verhältnis relativ konstant bleibt.

[0147] Mischvorrichtungen, wie Pumpenbaugruppen oder statische Inlinemischer, eine Kreispumpe oder ein anderer Pumpentyp, eine Kolloidmühle oder ein anderer Mühlentyp, ein Trommelmischer, ein Ultraschallmischer und andere Mittel zum Dispergieren einer Flüssigkeit in einer anderen, nicht mischbaren Flüssigkeit können angewendet werden, um ein ausreichendes Bewegen zu erzeugen, um Emulsionsbildung zu bewirken.

[0148] Solche statischen Mischer sind Geräte, durch die die Emulsion mit hoher Geschwindigkeit geleitet wird, wobei die Emulsion schlagartigen Wechseln in Bezug auf die Richtung und/oder den Durchmesser der Kanäle, die das Innere der Mischer bilden, ausgesetzt wird. Dies führt zu einem Druckverlust, der einen Faktor für die Erhaltung einer vorschriftsmäßigen Emulsion im Hinblick auf Tröpfchengröße und Stabilität darstellt.

[0149] Bei einer Variante des Verfahrens der Erfindung laufen die Mischschritte beispielsweise sequentiell ab. Der Vorgang besteht aus Mischen von Lösungsmittel und Emulgator in einem ersten Schritt, wonach die Vormischung in einer zweiten Stufe mit dem Wasser vermischt und emulgiert wird.

[0150] Bei einer anderen Variante des Verfahrens der Erfindung sind Vorkehrungen dafür getroffen, dass die obigen Schritt in einem kontinuierlichen Ablauf durchgeführt werden.

[0151] Die Erfindung findet bei Raumtemperatur statt, was auch die Temperatur der verwendeten Fluide und Rohmaterialien ist.

[0152] Ein Chargenverfahren wie ein Hochmischer oder ein kontinuierliches Verfahren wie eine Zwei-Fluid-Coextrusionsdüse, ein Inlineinjektor, ein Inlinemischer oder ein Inlinesieb können zur Herstellung der Emulsion benutzt werden. Die Größe der Emulsionszusammensetzung in der fertigen Zusammensetzung lässt sich durch Verändern von Mischgeschwindigkeit, Mischdauer, Mischgerät und Viskosität der wässrigen Lösung beeinflussen. Im Allgemeinen kann man durch Reduzieren der Mischgeschwindigkeit, Verringern der Mischdauer, Absenken der Viskosität der wässrigen Lösung oder Verwenden eines Mischgeräts, das beim Mischen geringere Scherkraft erzeugt, eine Emulsion mit größerer Tröpfchengröße erzeugen.

[0153] Bei einem weiteren Aspekt dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung führt der Applikator-Entferner die Fluidextraktion zumindest teilweise gleichzeitig mit der Fluidverteilung durch.

[0154] Bei dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass die gleichmäßige Verteilung durch ein Versprühen des lipophilen Reinigungsfluids durch mindestens eine Sprühdüse bei Bewegung der Gewebeartikel in der fluiddurchlässigen, beweglichen Kammer zu der Zeit des Sprühens erfolgt.

[0155] Bei einem weiteren Aspekt dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Muster von Geschwindigkeitsänderungen benutzt, um das Gewebe in der fluiddurchlässigen, beweglichen Kammer umzuverteilen, wodurch eine gleichmäßige Benetzung erreicht wird.

[0156] Eine andere Ausführungsform des Verfahrens der vorliegenden Erfindung zur Behandlung von Gewebeartikeln in einem Gerät der vorliegenden Erfindung. Bei einer Ausführungsform dieses Aspekts der vorliegenden Erfindung umfasst das Verfahren

- (I) einen oder mehrere Schritte von Vordetachieren, Einweichen oder Vorbehandeln eines Gewebeartikels oder einer Ladung von Gewebeartikeln mit einem beliebigen konventionellen Verfahren; und
- (II) zumindest einen Schritt zur Behandlung des Gewebeartikels oder der Ladung von Gewebeartikeln in einem Gerät gemäß einem der vorhergehenden Geräteansprüche.

[0157] Unter „einen oder mehrere Schritte von Detachieren, Einweichen oder Vorbehandeln eines Gewebeartikels oder einer Ladung von Gewebeartikeln mit einem beliebigen konventionellen Verfahren“ ist zu verstehen, dass der Gewebeartikel oder die Ladung von Gewebeartikeln auf genau die gleiche Weise vorbehandelt, detachiert oder eingeweicht werden, als würden sie behandelt werden, bevor sie entweder in einem konventionellen Nasswäschegerät für Haushalt- oder gewerbliche Zwecke oder einem gewerblichen Gerät zur chemischen Reinigung gereinigt oder behandelt werden. Zum Beispiel wird der Gewebeartikel oder die Ladung über Nacht durch Eintauchen in ein wässriges Bad, das eine Bleichmittellösung enthält, eingeweicht und danach im Gerät der vorliegenden Erfindung behandelt; oder es wird eine Vorbehandlungslösung auf Flecken auf einem Gewebeartikel aufgetragen, der danach im Gerät der vorliegenden Erfindung behandelt wird usw.

[0158] Bei einer anderen Ausführungsform dieses Aspekts der vorliegenden Erfindung umfasst das Verfahren

- (I) zumindest einen Schritt zur Behandlung des Gewebeartikels oder der Ladung von Gewebeartikeln in ei-

nem Gerät gemäß einem der vorhergehenden Geräteansprüche und
(II) einen oder mehrere Schritte von Nachbehandeln des Gewebeartikels oder einer Ladung von Gewebeartikeln mit einem beliebigen konventionellen Verfahren.

[0159] Unter „einen oder mehrere Schritte von Nachbehandeln des Gewebeartikels oder einer Ladung von Gewebeartikeln mit einem beliebigen konventionellen Verfahren“ ist zu verstehen, dass der Gewebeartikel oder die Ladung von Gewebeartikeln auf genau die gleiche Weise nachbehandelt werden, als würden sie behandelt werden, nachdem sie entweder in einem konventionellen Nasswäschegerät für Haushalt- oder gewerbliche Zwecke oder einem gewerblichen Gerät zur chemischen Reinigung gereinigt oder behandelt werden. Zum Beispiel wird der Gewebeartikel mit einem Gewebeweichmacher in Kontakt gebracht, nachdem er im Gerät behandelt worden ist usw.

[0160] Das Gerät kann zum Auffrischen und/oder Reinigen eines Gewebeartikels benutzt werden. Außerdem kann das Gerät für alternatives Reinigen von Ladungen von Gewebeartikeln in jedem der genannten Kleidungsreinigungs- oder Kleidungsbehandlungsmodi benutzt werden.

[0161] Das Gerät kann in einem Dienstleistungsbetrieb, wie einer chemischen Reinigung, Windeldienst, Uniformreinigungsdienst, oder gewerblichen Betrieb, wie Waschsalon, chemischer Reinigung, Wäschereien von Hotels, Restaurants, Kongresszentren, Flughäfen, Kreuzfahrtschiffen, Hafenanlagen oder Kasinos benutzt werden.

[0162] Bei einer anderen Ausführungsform kann das Gerät zur Behandlung einer unsortierten Ladung von Gewebeartikeln ohne wesentlichen Schaden oder Farbübergang zwischen den Artikeln benutzt werden. Unter „unsortierten Gewebeartikeln“ ist zu verstehen, dass die zu behandelnden Gewebeartikel zwei oder mehr Artikel, die ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Artikeln mit den Pflegeetiketten „Nur chemische Reinigung“, umfasst. Mit anderen Worten besteht eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darin, dass ein Behandlungsverfahren ein Gerät benutzt, das nur chemisch zu reinigende Gewebe reinigt und gleichzeitig und im gleichen Gerät Gewebe mit Wasser gewaschen werden können.

[0163] Eine andere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist auf einen Gewebeartikel gerichtet, der in einem erfindungsgemäßen Gerät behandelt worden ist. Vorzugsweise umfasst jeder solche behandelte Gewebeartikel eine analytisch erkennbare Menge von mindestens einer Verbindung (z.B. einer siliciumhaltigen organischen Verbindung) mit einer Oberflächenenergie modifizierenden Wirkung, aber ohne Antistatikwirkung; oder eine analytisch erkennbare Menge von mindestens einer Verbindung mit einer Oberflächenenergie modifizierenden und/ oder Anfeuchtigkeitseigenschaften modifizierenden und/oder Komfort modifizierenden und/oder ästhetische Eigenschaften modifizierenden Wirkung und mindestens einem anderen Antistatikmittel als der mindestens eine Verbindung.

[0164] Wasser, das eventuell im Gerät und bei den Verfahren der vorliegenden Erfindung verwendet wird, ist vorzugsweise so behandelt, dass es weichgemacht, gefiltert, desinfiziert, erwärmt, gekühlt oder dergleichen ist, bevor es im Gerät und bei den Verfahren benutzt wird.

[0165] Beispiele bekannter Ansätze für Wasserbehandlungssysteme und -geräte sind in den folgenden Patenten beschrieben.

[0166] US-Patent Nr. 4,504,389, an Rundzaitis, offenbart einen Filter, der an einem Wasserhahn angebracht ist und darin eine auswechselbare Filterpatrone enthält, die vier Stufen hat.

[0167] US-Patent Nr. 4,876,014, an Malson, beschreibt ein Tischgerät zur Erzeugung von reinem Wasser. Es benutzt eine Mehrfachkammer, die mit Reinigungsmedium (Ionenaustausch) gefüllt ist, um ein wässriges Medium zu reinigen, eine desinfizierende UV-Quelle und Mittel zur Messung der Reinheit des wässrigen Mediums.

[0168] US-Patent Nr. 4,894,154, an Roz, offenbart ein separates tragbares Wasserbehandlungsgerät mit einer Patrone zum Filtern von Schwebstoffen, eine Aktivkohlefüllung, eine Füllung von Anionen- und Kationenaustauschharzen und eine Bakterienfilterpatrone.

[0169] US-Patente Nr. 4,898,667 und 4,976,876, beide an Diman et al., beziehen sich auf Verbrauchsstellen-Membranfiltersysteme für Mikrofiltration, Ultrafiltration oder Hyperfiltration, je nach Porengröße der Membran. Das automatische Regelsystem ist so programmiert, dass es in vorgegebenen Intervallen mit vorgegebenen Kombinationen von Abläufen Reinigungs-, Spül- und Desinfiziervorgänge ausführt.

[0170] US-Patent Nr. 5,024,766, an Mahmud, erfüllt den Zweck, die Reinheit einer ultrareinen Wasserquelle an der Verbrauchsstelle auf einem niedrigen TOC-Wert (Summe des organisch gebundenen Kohlenstoffs) und auf niedrigem Bakterienwert zu halten. Eine gereinigte Wasserquelle mit einem spezifischen Widerstand von 17–18 Megaohm/cm ist erforderlich. Das Verbrauchsstellensystem umfasst eine Umlaufschleife, die eine Pumpe, ein UV-Gerät, einen 0,2-Mikrometer-Filter, einen Doppelmischbettpolierer und einen Ozongenerator-Sterilisator enthält.

[0171] US-Patent Nr. 5,190,659, an Wang, hat den Zweck, ein Eintrittsstellen-Wasseraufbereitungssystem (POE-Wasseraufbereitungssystem) bereitzustellen. Das vorgeschlagene System behandelt Wasserverunreinigungen teilweise. Es ist nicht zur Erzeugung von hochreinem Wasser vorgesehen. Die primären Komponenten sind die Gefäße für Filtermedien (ein breit gefächertes Sortiment von reaktiven und regenerativen Verbindungen wird offenbart, wobei jede Verbindung zur Behandlung spezifischer Probleme vorgesehen ist), ein Betriebsbehälter für Regenerierung und Chemikalienumlauf, eine zentrale Volumenstromregelung (ohne Funktionsbeschreibung), eine Pumpe und UV-Einheiten.

[0172] US-Patente Nr. 5,529,689 und 5,573,666, beide an Korin, beschreiben Filtrations-/Sterilisationsbaugruppen, die eine auswechselbar in einem Filtrationsgehäuse angeordnete Filtrations- und UV-Sterilisationspatrone umfassen.

Sets

[0173] Die Sets umfassen typischerweise Verbrauchsmaterialien, wie lipophiles Fluid, lipophiles Reinigungsfluid, Zusatzstoffe, Filter usw., sowie Anweisungen für die Benutzung des Sets. Bei einer Ausführungsform umfasst ein Satz zwei oder mehrere abnehmbare Komponenten. Bei einer anderen Ausführungsform umfasst der Satz Anweisungen, die das Entfernen von Verbrauchsmaterialien, wie allen spezifischen Lagermitteln, Filter usw., und das Ersetzen dieser durch entsprechende Lagermittel, Filter usw. ausführlich erläutern.

[0174] Bei einer anderen Ausführungsform ist ein Verbraucherprodukt als Paketeinheit vorgesehen. Ein solches Verbraucherprodukt umfasst:

- (a) mindestens einen Satz, der eine oder mehrere Verbrauchszusatzzusammensetzungen zum Gebrauch in einem erfindungsgemäßen Verfahren umfasst; und
- (b) getrennt von oder befestigt an einem beliebigen Element des Satzes gedruckte oder maschinenlesbare Anweisungen zum Gebrauch der Zusatzstoffzusammensetzung.

Lipophiles Reinigungsfluid:

[0175] Das lipophile Reinigungsfluid hierin ist eine Zusammensetzung, die von mindestens etwa 50 Gew.-% bis etwa 100 Gew.-% des lipophilen Reinigungsfluids ein lipophiles Fluid und wahlweise von etwa 0 Gew.-% bis etwa 50 Gew.-% des lipophilen Reinigungsfluids einen Zusatzstoff, beispielsweise Textilbehandlungsflüssigkeit, Tenside, Bleichmittel usw., umfasst. Das lipophile Reinigungsfluid kann eine oder mehrere Flüssigkeitsphasen umfassen und die Form einer Emulsion oder Mikroemulsion haben. Das lipophile Fluid und die Zusatzstoffe werden nun ausführlicher erläutert.

[0176] Die Gesamtmenge des lipophilen Reinigungsfluids, das in einem Behandlungszyklus verwendet wird, d.h. die Gesamtmenge an lipophilem Reinigungsfluid, das von dem Augenblick an, in dem die Gewebeartikel erstmals im Gerät platziert werden, bis sie trocken am Ende des Zyklus entnommen werden, auf die Gewebeartikel aufgetragen und von den Gewebeartikeln entfernt wird, beträgt von etwa 10 Gew.-% bis etwa 1.500 Gew.-%, noch mehr bevorzugt von etwa 10 Gew.-% bis etwa 1.000 Gew.-%, noch mehr bevorzugt von etwa 10 Gew.-% bis etwa 500 Gew.-%, noch mehr bevorzugt von etwa 30 Gew.-% bis etwa 400 Gew.-%, noch mehr bevorzugt von etwa 80 Gew.-% bis etwa 300 Gew.-%, noch mehr bevorzugt von etwa 100 Gew.-% bis etwa 200 Gew.-% der trockenen Gewebeartikel.

[0177] Die Menge des lipophilen Reinigungsfluids, das beim ersten Auftragen von lipophilem Reinigungsfluid in einem Behandlungsvorgang verwendet wird, beträgt von etwa 10 Gew.-% bis etwa 500 Gew.-%, mehr bevorzugt von etwa 20 Gew.-% bis etwa 200 Gew.-%, noch mehr bevorzugt von etwa 35 Gew.-% bis etwa 150 Gew.-%, noch mehr bevorzugt von etwa 50 Gew.-% bis etwa 120 Gew.-% der trockenen Gewebeartikel.

[0178] Die Menge des lipophilen Reinigungsfluids, das bei jedem anderen Auftragen als beim ersten Auftragen von lipophilem Reinigungsfluid in einem Behandlungsvorgang verwendet wird, beträgt von etwa 10 Gew.-% bis etwa 200 Gew.-%, mehr bevorzugt von etwa 10 Gew.-% bis etwa 100 Gew.-%, noch mehr bevor-

zugt von etwa 20 Gew.-% bis etwa 80 Gew.-%, noch mehr bevorzugt von etwa 25 Gew.-% bis etwa 60 Gew.-% der trockenen Gewebeartikel.

[0179] Auf jeden Fall gilt, dass diese Bereiche für das lipophile Reinigungsfluid, das im Verfahren der vorliegenden Erfindung verwendet wird, auf keine Weise so auszulegen sind, dass sie die Menge des lipophilen Reinigungsfluids begrenzen, die in einem erfindungsgemäßen Gerät vorkommen kann. So kann zum Beispiel ein Gerät, das die vorliegende Erfindung durchführt, 20 000 Gew.-% der trockenen Gewebeartikel in geeigneten Lagermitteln enthalten. Jeder Behandlungsvorgang, der unter Einsatz des Geräts durchgeführt wird, verbraucht die vorstehend angegebenen Mengen lipophilen Reinigungsfluids, wobei der Rest des lipophilen Reinigungsfluids für spätere Verwendung gelagert wird. Alternativ kann das gespeicherte lipophile Reinigungsfluid lipophiles Reinigungsfluid sein, das von einem früheren Vorgang zurückgewonnen worden ist und fortlaufend „behandelt“ wird, z.B. durch Destillation, Filtration und dergleichen als Vorbereitung für eine künftige Verwendung in einem Behandlungsvorgang.

[0180] Eine geeignete lipophile Reinigungsfluidzusammensetzung umfasst etwa 85 Gew.-% bis 90 Gew.-% lipophiles Fluid, vorzugsweise ein Silikon wie Cyclopentasiloxan, und von etwa 15 Gew.-% bis etwa 10 Gew.-% Zusatzstoffe.

Lipophiles Fluid:

[0181] Das lipophile Fluid hierin ist ein Fluid, das während der Betriebsbedingungen des Geräts eine flüssige Phase aufweist. Im Allgemeinen kann ein solches Fluid bei Umgebungstemperatur und -druck vollständig flüssig sein, es kann ein leicht schmelzender Feststoff sein, z.B. einer, der bei Temperaturen im Bereich von etwa 0°C bis etwa 60°C flüssig wird, oder es kann eine Mischung von Flüssigkeits- und Dampfphase bei Umgebungstemperaturen und -drücken, z.B. bei 25°C und 1 atm. Druck, umfassen. Demzufolge ist das wesentliche lipophile Fluid kein kompressibles Gas wie Kohlendioxid. Vorzugsweise ist das lipophile Fluid hierin entzündbar oder hat relativ hohe Flammpunkte und/oder niedrige VOC-Eigenschaften, wobei diese Begriffe ihre konventionellen Bedeutungen haben, wie sie in der Branche der chemischen Reinigung verwendet werden, um den Eigenschaften bekannter konventioneller Trockenreinigungsfluide gleichzukommen oder, vorzugsweise, diese zu übertreffen. Darüber hinaus sind geeignete lipophile Reinigungsfluide hierin leicht fließfähig und nicht viskos. Im Allgemeinen müssen lipophile Reinigungsfluide hierin Fluide mit der Fähigkeit sein, Sebum oder Körperschmutz gemäß der Definition im nachstehend beschriebenen Test zumindest teilweise zu lösen. Mischungen von lipophilem Fluid sind auch geeignet, und unter der Voraussetzung, dass die Anforderungen des Test erfüllt werden, kann das lipophile Fluid jede Fraktion von Trockenreinigungs-Lösungsmitteln, insbesondere neuere Typen einschließlich fluorierter Lösungsmittel oder perfluorierter Amine, einschließen. Einige perfluorierte Amine, wie Perfluortributylamine, obwohl ungeeignet für die Verwendung als lipophiles Fluid, können als einer von vielen möglichen Zusatzstoffen im lipophilen Reinigungsfluid vorhanden sein; andere geeignete lipophile Fluide umfassen Diollösungsmittelsysteme, z.B. höhere Diole wie C6- oder C8- oder höhere Diole, Organosiliciumlösungsmittel einschließlich sowohl cyclischer als auch acyclischer Typen und dergleichen und Mischungen davon. Eine bevorzugte Gruppe von nichtwässrigen Flüssigkeiten, die zur Beimischung als hauptsächlicher Bestandteil des lipophilen Reinigungsfluids geeignet sind, umfasst geringflüchtige unfluorierte organische Verbindungen, Silikone, insbesondere solche, die keine aminofunktionellen Silikone sind, und Mischungen davon. Zu geringflüchtigen unfluorierten organischen Verbindungen gehören zum Beispiel OLEAN und andere Polyolester oder gewisse relativ nichtflüchtige, biologisch abbaubare mittelkettig verzweigte Erdölfraktionen. Geeignete Silikone zur Verwendung als hauptsächlicher Bestandteil, z.B. mehr als 50%, des lipophilen Reinigungsfluids umfassen Cyclopentasiloxan, manchmal kurz als „D5“ bezeichnet, oder lineare Gegenstücke mit annähernd gleicher Flüchtigkeit, wahlweise ergänzt mit anderen verträglichen Silikon. Geeignete Silikone sind in der Literatur bekannt, siehe z.B. „Encyclopedia of Chemical Technology“ von Kirk/Othmer, und von einer Reihe von kommerziellen Anbietern wie General Electric, Toshiba Silicone, Bayer und Dow Corning erhältlich. Andere geeignete Fluide sind im Handel von Procter & Gamble oder von Dow Chemical und anderen Anbietern erhältlich. Ein geeignetes Silikon ist zum Beispiel SF-1528, erhältlich von GE Silicone Fluids. Es sei darauf hingewiesen, dass das Fluid SF-1528 zu 90% Cyclopentasiloxan (D5) ist.

Einigungsprüfung und Test des lipophilen Fluids (LF-Test)

[0182] Jedes nichtwässrige Fluid, das sowohl die bekannten Anforderungen für ein Trockenreinigungsfluid (z.B. Flammpunkt usw.) erfüllen kann und Sebum zumindest teilweise lösen kann, wie in nachstehend beschriebenem Testverfahren angegeben, ist als lipophiles Fluid hierin geeignet. Die Fähigkeit eines speziellen Materials, Sebum zu beseitigen, lässt sich mit jeder bekannten Technik messen. Als allgemeine Richtlinie ist Perfluorbutylamin (Fluorinert FC-43®) allein (mit oder ohne Zusatzstoffe) ein Vergleichsmaterial, das per Defi-

nition ungeeignet ist als das lipophile Fluid hierin (es ist im Wesentlichen ein Nichtlöser), während D5 geeignete Sebum lösende Eigenschaften besitzt und Sebum löst.

[0183] Folgendes ist das Verfahren zur Untersuchung und Eignungsprüfung anderer Materialien, z.B. anderer geringviskoser, freifließender Silikone zur Verwendung als das lipophile Reinigungsfluid. Bei dem Verfahren werden im Handel erhältliches Rapsöl Crisco®, Ölsäure (95% rein, erhältlich von Sigma Aldrich Co.) und Squalen (99% rein, erhältlich von J. T. Baker) als Musterverschmutzungen für Sebum verwendet. Die Testmaterialien sollten während der Auswertung im Wesentlichen wasserfrei und frei von jeglichen hinzugefügten Zusatzstoffen oder anderen Materialien sein.

[0184] Drei Phiolen vorbereiten. In die erste 1,0 g Rapsöl geben, in eine zweite 1,0 g der Ölsäure (95%) geben und in eine dritte 1,0 g Squalen (99,9%) geben. Zu jeder Phiole 1 g des auf Lipophilie zu testenden Fluids zugeben. Bei Raumtemperatur und -druck jede den lipophilen Schmutz und das zu testende Fluid enthaltende Phiole 20 Sekunden lang separat in einem Standard-Wirbelmischer bei Höchsteinstellung mischen. Die Phiolen auf die Bank geben und 15 Minuten lang bei Raumtemperatur und Umgebungsluftdruck absetzen lassen. Wenn sich nach der Standzeit in einer der lipophilen Schmutz enthaltenden Phiolen eine Einzelphase gebildet hat, gilt das Fluid als geeignet für die Verwendung als ein erfindungsgemäßes „lipophiles Fluid“. Wenn sich jedoch in allen drei Phiolen zwei oder mehr separate Schichten gebildet haben, muss die Menge Fluid, die in der Ölphase gelöst ist, weiter bestimmt werden, bevor das Fluid zurückgewiesen oder als geeignet akzeptiert wird.

[0185] In so einem Fall mit einer Spritze sorgfältig eine Probe von 200 Mikrolitern aus jeder Schicht in jeder Phiole entnehmen. Die mit der Spritze entnommenen Schichtproben werden in GC-Autosamplerphiolen gegeben und nach Bestimmung der Verweilzeit der Kalibrierproben von jeder der drei Musterverschmutzungen und des zu testenden Fluids einer konventionellen GC-Analyse unterzogen. Wenn mehr als 1% des Testfluids von der Gaschromatographie, vorzugsweise mehr, in einer der Schicht, die aus der Ölsäure, dem Rapsöl oder der Squalenschicht besteht, vorhanden ist, ist das Testfluid ebenfalls zur Verwendung als lipophiles Fluid geeignet. Bei Bedarf kann das Verfahren weiter mit Heptacosafuortributylamin, d.h. Fluoriniert FC-43 (nicht bestanden) und Cyclopentasiloxan (bestanden) kalibriert werden.

[0186] Als GC-Gerät eignet sich ein Hewlett Packard Gas Chromatograph HP5890 Series II, ausgerüstet mit einem Split/Splitless-Injektor und FID-Detektor. Eine geeignete Säule zum Bestimmen der Menge vorhandenen lipophilen Fluids ist eine Kapillarsäule J & W Scientific DB-1HT, 30 m, Innendurchmesser 0,25 mm, Filmdicke 0,1 µm, Katalognr. 1221131. Der Gaschromatograph wird zweckmäßigerweise unter folgenden Bedingungen betrieben:

Trärgas:	Wasserstoff
Säulenkopfdruck:	62 kPa (9 psi)
Flüsse:	Säulenflussrate bei ~1,5 ml/min
	Aussprühstrom bei ~250–500 ml/min
	Septumreinigung bei 1 ml/min
Injektion:	HP 7673 Autosampler, 10 µl Spritze, 1 µl Injektion
Injektortemperatur:	350°C
Detektortemperatur:	380°C
Ofentemperaturprogramm:	Ausgangswert 60°C Haltezeit 1 min
	Änderung 25°C/min
	Endwert 380°C, Haltezeit 30 min

[0187] Bevorzugte lipophile Fluide, die sich für Verwendung hierin eignen, können sich mithilfe eines hervorragenden Kleidungspflegeprofils zusätzlich für die Verwendung qualifizieren. Das Testen von Kleidungspflegeprofilen ist dem Fachmann bekannt und umfasst den Test eines zu untersuchenden Fluids durch Anwendung einer breit gefächerten Auswahl von Kleidungsstück- oder Gewebeartikelbestandteilen einschließlich Geweben, Garnen und elastischer Materialien, die in Nähten usw. verwendet werden, sowie einer Reihe von Knöpfen. Bevorzugte lipophile Fluide für Verwendung hierin weisen ein hervorragendes Kleidungspflegeprofil auf, sie haben z.B. ein gutes Schrumpf- oder Gewebefältelungsprofil und verursachen keinen nennenswerten Schaden an Kunststoffknöpfen. Zu Zwecken des Testens von Kleidungspflege oder anderer Eignungsprüfung, z.B. der Entflammbarkeit, kann ein lipophiles Fluid für Verwendung im lipophilen Reinigungsfluid in einer Mischung, z.B. mit Wasser in dem Verhältnis vorhanden sein, das im fertigen Reinigungsfluid verwendet wird,

das mit Gewebeartikeln im Gerät in Kontakt kommt. Gewisse Materialien, die sich bei der Sebumbeseitigung zu Gebrauch als lipophile Fluide als geeignet erweisen, zum Beispiel Ethyllactat, können aufgrund ihrer Neigung, Knöpfe aufzulösen, recht unerwünscht sein, und wenn ein solches Material im lipophilen Reinigungsfluid verwendet werden soll, wird es mit Wasser und/oder Lösungsmitteln so formuliert, dass die Gesamtmischung im Wesentlichen keine Knöpfe beschädigt. Andere lipophile Fluide, z.B. D5, erfüllen die Kleidungspflegeanforderungen ganz vortrefflich. Einige lipophile Fluide sind in den gewährten US-Patenten Nr. 5,865,852; 5,942,007; 6,042,617; 6,042,618; 6,056,789; 6,059,845 und 6,063,135 zu finden.

[0188] Lipophile Fluide können lineare und cyclische Polysiloxane, Kohlenwasserstoffe und chlorierte Kohlenwasserstoffe einschließen. Mehr bevorzugt sind die linearen und cyclischen Polysiloxane und Kohlenwasserstoffe der Glycoether-, Acetatester- und Lactatesterfamilien. Zu bevorzugten lipophilen Lösungsmitteln gehören cyclische Siloxane, deren Siedepunkt, gemessen bei 101 kPa (760 mm Hg), unter etwa 250°C liegt. Besonders bevorzugte cyclische Siloxane für Verwendung in dieser Erfindung sind Octamethylcyclotetrasiloxan, Decamethylcyclopentasiloxan und Dodecamethylcyclohexasiloxan. Das cyclische Siloxan umfasst vorzugsweise Decamethylcyclopentasiloxan (D5, Pentamer) und ist im Wesentlichen frei von Octamethylcyclotetrasiloxan (Tetramer) und Dodecamethylcyclohexasiloxan (Hexamer).

[0189] Es versteht sich jedoch, dass verwendbare Mischungen cyclischer Siloxane, zusätzlich zu den bevorzugten cyclischen Siloxanen, geringe Mengen anderer cyclischer Siloxane einschließlich Octamethylcyclotetrasiloxan und Hexamethylcyclotrisiloxan oder höhere cyclische Verbindungen wie Tetradecamethylcyclheptasiloxan enthalten können. Im Allgemeinen beträgt die Menge dieser anderen cyclischen Siloxane, die in geeigneten Mischungen cyclischer Siloxane verwendbar sind, weniger als etwa 10 Prozent bezogen auf das Gesamtgewicht der Mischung. Der Industriestandard für Mischungen cyclischer Siloxane ist, dass solche Mischungen zu weniger als etwa 1 Gew.-% der Mischung Octamethylcyclotetrasiloxan umfassen.

[0190] Demzufolge umfasst das lipophile Fluid der vorliegenden Erfindung vorzugsweise zu mehr als etwa 50 Gew.-%, mehr bevorzugt mehr als etwa 75 Gew.-%, noch mehr bevorzugt mindestens etwa 90 Gew.-%, am meisten bevorzugt mindestens etwa 95 Gew.-% des lipophilen Fluids Decamethylcyclopentasiloxan. Alternativ kann das lipophile Fluid Siloxane umfassen, die eine Mischung von cyclischen Siloxanen mit mehr als etwa 50 Gew.-%, vorzugsweise mehr als etwa 75 Gew.-%, mehr bevorzugt mindestens etwa 90 Gew.-%, am meisten bevorzugt mindestens etwa 95 Gew.-% bis etwa 100 Gew.-% der Mischung Decamethylcyclopentasiloxan und weniger als etwa 10 Gew.-%, vorzugsweise weniger als etwa 5 Gew.-%, mehr bevorzugt weniger als etwa 2 Gew.-%, noch mehr bevorzugt weniger als etwa 1 Gew.-%, am meisten bevorzugt weniger als etwa 0,5 Gew.-% bis etwa 0 Gew.-% der Mischung Octamethylcyclotetrasiloxan und/ oder Dodecamethylcyclohexasiloxan sind.

Zusatzstoffe

[0191] Zusatzstoffe können stark variieren und können in weiten Konzentrationsbereichen verwendet werden. Zum Beispiel können Reinigungsenzyme wie Proteasen, Amylasen, Cellulasen, Lipasen u. dgl. sowie Bleichmittelkatalysatoren einschließlich der makrocyclischen Typen, die Mangan oder ähnliche Übergangsmetalle aufweisen, die alle für Waschmittel- und Reinigungsprodukte geeignet sind, hierin in sehr niedrigen Konzentrationen oder, weniger üblich, höheren Konzentrationen verwendet werden. Zusatzstoffe, die katalytisch sind, zum Beispiel Enzyme, können im „Vorwärts-“ oder „Umkehrmodus“ verwendet werden, eine Entdeckung, die unabhängig von den speziellen Geräten der vorliegenden Erfindung nützlich ist. Es kann zum Beispiel eine Lipolase oder andere Hydrolase, wahlweise in Gegenwart von Alkoholen als Zusatzstoffen, zur Umwandlung von Fettsäuren in Ester verwendet werden, wodurch deren Löslichkeit im lipophilen Reinigungsfluid erhöht wird. Dies ist ein „Umkehrprozess“ im Gegensatz zur normalen Verwendung dieser Hydrolase in Wasser, um einen weniger wasserlöslichen Fettester in ein wasserlöslicheres Material umzuwandeln. In jedem Fall muss jeder Zusatzstoff für die Verwendung in Kombination mit dem lipophilen Fluid geeignet sein.

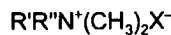
[0192] Einige geeignete Reinigungszusatzstoffe umfassen, beschränken sich jedoch nicht auf Builder, Tenside, Enzyme, Bleichaktivatoren, Bleichkatalysatoren, Bleichverstärker, Bleichmittel, Alkalinitätsquellen, antibakterielle Mittel, Farbstoffe, Duftstoffe, Duftstoffvorläufer, Ausrüstungsmittel, Kalkseifendispersiermittel, Geruchsbekämpfungsmittel, Geruchsneutralisationsmittel, polymere Farbübertragungshemmer, Kristallwachstumshemmer, Photobleichmittel, Schwermetallionensequestrierer, Anlaufschutzmittel, antimikrobielle Mittel, Antioxidationsmittel, Antiwiederablagerungsmittel, Schmutzabweisepolymere, Elektrolyte, pH-Regler, Verdickungsmittel, Schleifmittel, zwei- oder dreiwertige Ionen, Metallionensalze, Enzymstabilisatoren, Korrosionsschutzmittel, Diamine oder Polyamine und/oder deren Alkoxylate, Schaumstabilisierpolymere, Lösungsmittel, Verarbeitungshilfen, Gewebeweichmacher, optische Aufheller, hydrotrope Stoffe, Schaumunterdrücker,

Schaumverstärker und Mischungen davon.

[0193] Der Begriff „Tensid“ bezeichnet herkömmlich Materialien, die in Wasser oberflächenaktiv sind. Einige beispielhafte Tenside umfassen nichtionische, kationische und Silikontenside, wie sie in konventionellen wässrigen Waschmittelsystemen verwendet werden. Geeignete nichtionische Tenside umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf:

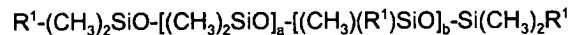
- a) Polyethylenoxidkondensate von Nonylphenol und Myristylalkohol wie in US-Patent Nr. 4,685,930 an Kasprzak; und
- b) Fettalkoholethoxylate, $R-(OCH_2CH_2)_aOH$, $a = 1$ bis 100, in der Regel 12–40, R = Kohlenwasserstoffrückstand 8 bis 20 C-Atome, in der Regel lineares Alkyl. Beispiele: Polyoxyethylenlaurylether mit 4 oder 23 Oxyethylengruppen; Polyoxyethylencetylether mit 2, 10 oder 20 Oxyethylengruppen; Polyoxyethylenstearylether mit 2, 10, 20, 21 oder 100 Oxyethylengruppen; Polyoxyethylen-(2)-, -(10)-oleylether mit 2 oder 10 Oxyethylengruppen. Im Handel erhältliche Beispiele umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf ALFONIC, BRIJ, GENAPOL, NEODOL, SURFONIC, TRYCOL. Siehe auch US-Patent Nr. 6,013,683 an Hill et al.

[0194] Geeignete kationische Tenside umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf Dialkyldimethylammoniumsalze der Formel:



worin jedes $R'R''$ unabhängig ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus 12–30 C-Atomen, oder abgeleitet von Talg, Kokosnussöl oder Soja, $X = Cl$ oder Br , Beispiele umfassen: Didodecyldimethylammoniumbromid (DDAB), Dihexadecyldimethylammoniumchlorid, Dihexadecyldimethylammoniumbromid, Dioctadecyldimethylammoniumchlorid, Dieicosyldimethylammoniumchlorid, Didocosyldimethylammoniumchlorid, Dikokosnussdimethylammoniumchlorid, Ditalgdimethylammoniumchlorid (DTAB). Im Handel erhältliche Beispiele umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf: ADOGEN, ARQUAD, TOMAH, VARIQUAT. Siehe auch US-Patent Nr. 6,013,683 an Hill et al.

[0195] Geeignete Silikontenside umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf die Polyalkylenoxidpolysiloxane, die eine hydrophobe Dimethylpolysiloxaneinheit und eine oder mehrere hydrophile Polyalkylseitenketten aufweisen und folgende allgemeine Formel haben:



worin $a + b$ von 1 bis etwa 50, vorzugsweise von etwa 3 bis etwa 30, mehr bevorzugt von etwa 10 bis etwa 25 ist und jedes R_1 gleich oder verschieden ist und ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Methyl und einer Poly(ethylenoxid/propylenoxid)-Copolymergruppe der allgemeinen Formel:



wobei mindestens ein R^1 eine Poly(ethylenoxid/propylenoxid)-Copolymergruppe ist und n 3 oder 4, vorzugsweise 3 ist; c insgesamt (für alle Polyalkylenoxy-Seitengruppen) einen Wert von 1 bis etwa 100, vorzugsweise von etwa 6 bis etwa 100 hat; d insgesamt einen Wert von 0 bis etwa 14, vorzugsweise von 0 bis etwa 3 hat und d mehr bevorzugt 0 ist; $c + d$ insgesamt einen Wert von etwa 5 bis etwa 150, vorzugsweise von etwa 9 bis etwa 100 hat und jedes R^2 gleich oder verschieden ist und ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, einem Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und einer Acetylgruppe, vorzugsweise Wasserstoff und einer Methylgruppe. Beispiele für diese Tenside sind in den US-Patenten Nr. 5,705,562, an Hill, und 5,707,613, an Hill, zu finden.

[0196] Beispiele für diesen Typ von Tensiden sind die Silwet®-Tenside, erhältlich von CK Witco, OSi Division, Danbury, Connecticut, USA. Typische Silwet-Tenside sind wie folgt:

Name	Durchschnittliches MG	Durchschnittliches a+b	Durchschnittliches c gesamt
L-7608	600	1	9

L-7607	1.000	2	17
L-77	600	1	9
L-7605	6.000	20	99
L-7604	4.000	21	53
L-7600	4.000	11	68
L-7657	5.000	20	76
L-7602	3.000	20	29

[0197] Das Molekulargewicht der Polyalkylenoxygruppe (R^1) ist kleiner oder gleich ungefähr 10 000. Vorzugsweise ist das Molekulargewicht der Polyalkylenoxygruppe kleiner oder gleich ungefähr 8 000, und am meisten bevorzugt liegt es im Bereich von ungefähr 300 bis ungefähr 5 000. So können die Werte von c und d die Zahlen sein, die Molekulargewichte innerhalb dieser Bereiche bieten. Die Anzahl der Ethylenoxy-Einheiten ($-C_2H_4O$) in der Polyetherkette (R^1) muss jedoch ausreichen, um das Polyalkylenoxidpolysiloxan wasserdispersierbar oder wasserlöslich zu machen. Wenn Propylenoxygruppen in der Polyalkylenoxykette vorhanden sind, können sie statistisch in der Kette verteilt sein oder als Blöcke vorkommen. Bevorzugte Silwet-Tenside sind L-7600, L-7602, L-7604, L-7605, L-7657 und Mischungen davon. Zusätzlich zur Oberflächenaktivität können Polyalkylenoxidpolysiloxan-Tenside auch andere Vorteile bieten, wie Antistatikutzen und Gewebeweichmachung.

[0198] Die Zubereitung von Polyalkylenoxidpolysiloxanen ist dem Fachmann bekannt. Polyalkylenoxidpolysiloxane der vorliegenden Erfindung können nach dem Verfahren zubereitet werden, das in US-Patent Nr. 3,299,112 dargelegt ist.

[0199] Ein anderes geeignetes Silikontensid ist SF-1488, erhältlich von GE Silicone Fluids.

[0200] Diese und andere Tenside, die sich zur Verwendung in Kombination mit dem lipophilen Fluid als Zusatzstoffe eignen, sind dem Fachmann bekannt und ausführlicher beschrieben in „Encyclopedia of Chemical Technology“ von Kirk Othmer, 3.

[0201] Ausg. Bd. 22, S. 360–379, „Surfactants and Detergent Systems“, hierin Bezugnahme eingeschlossen. Weitere geeignete nichtionische Waschmitteltenside sind allgemein offenbart in US-Patent Nr. 3,929,678, erteilt am 30. Dezember 1975 an Laughlin et al., von Spalte 13, Zeile 14 bis Spalte 16, Zeile 6.

[0202] Es hat sich außerdem überraschenderweise gezeigt, dass gewisse Materialien, die bei Trockenreinigung in überkritischem oder unterkritischem Kohlendioxid oberflächenaktiv sind, im vorliegenden Verfahren nützliche Zusatzstoffe sein können. Sie weisen ein oberflächenaktives Verhalten auf, müssen aber nicht notwendigerweise Tenside im herkömmlichen Sinn, also oberflächenaktiv in Wasser, sein. Solche Materialien können beispielsweise eine oder mehrere CO_2 -phile Einheiten und eine oder mehrere CO_2 -phobe Einheiten aufweisen, und sie sind umfangreich beschrieben und offenbart in verschiedenen veröffentlichten Patenten und Patentanmeldungen von Air Products (siehe z.B. die acetylenischen Alkohole und Diole in US-Patent Nr. 5,789,505), von Air Liquide, Lever/Unilever (siehe z.B. US-Patent Nr. 5,977,045), MiCell Corp. und/oder Joseph de Simone (siehe z.B. US-Patente Nr. 5,858,022 und 5,944,996) und in anderen Quellen. Bemerkenswerterweise hat sich nun gezeigt, dass diese Materialien bei einem breiten Bereich von Reinigungsverfahren, eintauchenden wie nichteintauchenden, für Gewebeartikel und harte Oberflächen vorteilhaft sind, bei denen lipophile Reinigungsfluide, wie hierin definiert, verwendet werden; zudem können sie weitläufig mit Fluoriniert FC-43 und anderen fluorinierten Lösungsmittelmaterien verwendet werden, unabhängig davon, ob diese Lösungsmittelmaterien Sebum lösen oder nicht, und unabhängig vom Rahmen der vorliegenden Erfindung.

[0203] Geeignete Geruchsbekämpfungsmittel schließen Cyclodextrine, Geruchsneutralisationsmittel, Geruchshemmer und Mischungen davon ein. Geeignete Geruchsneutralisationsmittel schließen Aldehyde, Flavonoide, Metallsalze, wasserlösliche Polymere, Zeolithe, Aktivkohle und Mischungen davon ein.

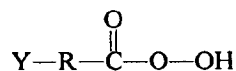
[0204] Duftstoffe und Duftstoffbestandteile, die in den vorliegenden Zusammensetzungen und Verfahren vorteilhaft sind, umfassen eine Vielzahl natürlicher und synthetischer chemischer Bestandteile, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf Aldehyde, Ketone, Ester u. dgl. Ebenfalls enthalten sind verschiedene natürliche Extrakte und Essenzen, die komplexe Mischungen von Bestandteilen umfassen können, wie Orangenöl, Zitro-

nenöl, Rosenextrakt, Lavendel, Moschus, Patschuli, balsamische Essenzen, Sandelholzöl, Kiefernöl, Zeder und dergleichen. Fertige Duftstoffe können extrem komplexe Mischungen solcher Bestandteile umfassen. In den Verfahren der vorliegenden Erfindung können, da erheblich geringere Waschvolumina verwendet werden, stärker konzentrierte Duftstoffe in geringeren Mengen verwendet werden. Dies beruht darauf, dass die meisten, wenn nicht alle, Duftstoffe auf die Gewebeartikel aufgetragen werden und weder gewaschen werden, ohne jemals in Kontakt mit dem Gewebe gewesen zu sein, noch von den anderen Bestandteilen der Waschmittelzusammensetzung in der Waschflotte zerstört werden. Duftstoffvorläufer sind in der vorliegenden Erfindung ebenfalls von Nutzen. Solche Materialien sind die Vorläufer oder Mischungen davon mit der Fähigkeit zu chemischer Reaktion, z.B. durch Hydrolyse, um einen Duftstoff freizusetzen, und sie sind in Patenten und/oder veröffentlichten Patentanmeldungen von Procter and Gamble, Firmenich, Givaudan und anderen beschrieben.

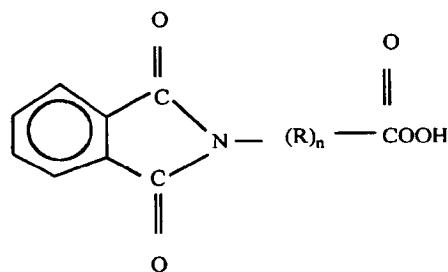
[0205] Bleichmittel, insbesondere Sauerstoffbleichmittelarten, sind ein anderer Typ von Zusätzen, die sich zur Verwendung als Zusatzstoff eignen. Dies ist besonders der Fall bei den aktivierten und katalysierten Formen mit solchen Bleichaktivatoren wie Nonanoyloxybenzolsulfonat und/oder einem beliebigen seiner linearen oder verzweigten höheren oder niederen Homologe und/oder Tetraacetylenhydylendiamin und/oder dessen Derivaten oder Derivaten von Phthaloylimidoperoxycaprinsäure (PAP) oder imido- oder amidosubstituierten Bleichaktivatoren, einschließlich der Lactamtypen, oder, allgemeiner, bei jeder Mischung von hydrophilen und/oder hydrophoben Bleichaktivatoren (insbesondere Acylderivaten einschließlich der C₆-C₁₆-substituierten Oxybenzolsulfonate).

[0206] Ebenfalls geeignet sind organische oder anorganische Persäuren, einschließlich sowohl PAP als auch anderer als PAP. Geeignete organische oder anorganische Persäuren zum diesbezüglichen Gebrauch umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf: Percarbonsäuren und -salze; Perkohlensäuren und -salze; Perimidsäuren und -salze; Peroxymonoschwefelsäuren und -salze; Persulfate wie Monopersulfat; Peroxysäuren wie Dioxypoxydodecandisäure (DPDA); Magnesiumperoxyphthalsäure; Perlaürinsäure; Perbenzoesäure und Alkylperbenzoesäuren; und Mischungen davon.

[0207] Eine Klasse geeigneter organischer Percarbonsäuren hat die allgemeine Formel:



worin R eine Alkyl- oder substituierte Alkylengruppe, die von 1 bis etwa 22 Kohlenstoffatome enthält, oder eine Phenyl- oder substituierte Phenylengruppe ist und Y Wasserstoff, Halogen, Alkyl, Aryl, -C(O)OH oder -C(O)OOH ist. Besonders bevorzugte Persäureverbindungen sind solche mit der Formel:



worin R C₁₋₄-Alkyl ist und n eine Ganzzahl von 1 bis 5 ist. Eine besonders bevorzugte Persäure hat die Formel, worin R CH₂ ist und n 5 ist, d.h. Phthaloylaminoperoxycaprinsäure (PAP), wie in den US-Patenten Nr. 5,487,818, 5,310,934, 5,246,620, 5,279,757 und 5,132,431 beschrieben. PAP ist von Ausimont SpA unter dem Handelsnamen Euroco erhältlich.

[0208] Andere Zusatzmaterialien für Reinigungsprodukte, die hierin geeignet sind, umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf Builder, einschließlich der unlöslichen Typen wie Zeolithen, einschließlich der Zeolithe A, P, sowie löslichen Typen wie Phosphaten und Polyphosphaten, alle wasserhaltigen, wasserlöslichen oder wasserunlöslichen Silicate, 2,2'-Oxydisuccinate, Tartratsuccinate, Glycolate, NTA und viele andere Ethercarboxylate oder Citrate, Komplexbildner einschließlich EDTA, S,S'-EDDS, DTPA und Phosphonaten; wasserlösliche Polymere, Copolymere und Terpolymere; schmutzabweisende Polymere; optische Aufheller; Verarbeitungshilfsstoffe wie Verfestigungsmittel und/oder Füllstoffe; Antiwiederablagerungsmittel; hydrotrope Stoffe wie Natrium- oder Calciumcumolsulfonat; Kaliumnaphtalensulfonat o. Ä.; Feuchthaltemittel; andere Duftstoffe oder Duftstoffvorläufer; Farbstoffe; Photobleichmittel; Verdickungsmittel; einfache Salze; Alkalien, wie solche auf Natrium- oder Kaliumbasis einschließlich Hydroxiden, Carbonaten, Hydrogencarbonaten und Sulfaten u. dgl.;

und Kombinationen von einem oder mehreren dieser Zusatzstoffe.

[0209] Geeignete Ausrüstungsmittel umfassen, sind jedoch nicht beschränkt auf Ausrüstungspolymere; wie synthetische, wie Polyacrylate, oder natürliche, wie Stärke, Carboxymethylcellulose oder Hydroxypropylmethylcellulose, Geruchsbekämpfungsmittel, Geruchsneutralisationsmittel, Duftstoff, Duftstoffvorläufer, Antistatiktittel, Gewebeweichmacher, Insekten- und/oder Mottenabwehrmittel und Mischungen davon.

[0210] Die Ausrüstungspolymere können natürlich oder synthetisch sein und durch Bilden eines Films und/oder Bereitstellen von Hafteigenschaften wirken. Die vorliegende Erfindung kann z.B. wahlweise ein filmbildendes und/oder Haftpolymer verwenden, um Gewebe, besonders Kleidung, Formbewahrung zu verleihen. Mit „Haften“ ist gemeint, dass das Polymer, wenn eine Lösung oder eine Dispersion auf eine Faseroberfläche aufgetragen wurde und getrocknet ist, an der Oberfläche anhaften kann. Das Polymer kann einen Film auf der Oberfläche bilden oder, wenn es sich zwischen zwei Fasern befindet und beide Fasern berührt, kann es diese beiden Fasern miteinander verbinden.

[0211] Nicht einschränkende Beispiele für im Handel erhältliche Ausrüstungspolymere sind: Polyvinylpyrrolidon/Dimethylaminoethylmethacrylat-Copolymer, wie Copolymer 958[®], Molekulargewicht von etwa 100 000, und Copolymer 937, Molekulargewicht von etwa 1 000 000, erhältlich von GAF Chemicals Corporation; Adipinsäure/Dimethylaminohydroxypropyldiethylentriamin-Copolymer, wie Cartaretin F-4[®] und F-23, erhältlich von Sandoz Chemicals Corporation; Methacryloyl-ethylbetain/Methacrylat-Copolymer, wie Diaformer Z-SM[®], erhältlich von Mitsubishi Chemicals Corporation; Polyvinylalkoholcopolymerharz, wie Vinex 2019[®], erhältlich von Air Products and Chemicals, oder Moweol[®], erhältlich von Clariant; Adipinsäure/Epoxypropyldiethylentriamin-Copolymer, wie Delsette 101[®], erhältlich von Hercules Incorporated; Polyaminharze, wie Cypro 515[®], erhältlich von Cytec Industries; polyquartäre Aminharze, wie Kymene 557H[®], erhältlich von Hercules Incorporated; und Polyvinylpyrrolidon/Acrylsäure, wie Sokalan EG 310, erhältlich von BASF.

[0212] Gewebeweichmacher sind ebenfalls geeignete Zusatzstoffe. Gewebeweichmacher können als ein fakultativer Zusatzstoff im lipophilen Reinigungsfluid vorhanden sein. Gewebeweichmacher können auch als Bestandteil jeder beliebigen Textilbehandlungsflüssigkeit zugegeben werden, beispielsweise als Teil eines Ausrüstungsfluids, das in den Endstufen des Behandlungsverfahrens aufgetragen wird. Die Gewebeweichmacher oder – wirkstoffe umfassen typischerweise eine kationische Einheit, typischer ein quartäres Ammoniumsalz, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus: N,N-Dimethyl-N,N-di(talgoxyethyl)ammoniummethylsulfat, N-Methyl-N-hydroxyethyl-N,N-di(canoyloxyethyl)ammoniummethylsulfat und Mischungen davon.

[0213] Der Zusatzstoff kann auch ein Antistatiktittel sein. Alle geeigneten, im Wasch- und Trockenreinigungsbereich bekannten Antistatiktittel sind für die Verwendung bei den Verfahren der vorliegenden Erfindung geeignet. Besonders geeignet als Antistatiktittel sind die Untermengen von Gewebeweichmachern, die bekanntermaßen Antistatiktivvorteile bieten. Beispiele sind solche Gewebeweichmacher, die eine Fettacylgruppe haben, die eine Iodzahl von über 20 besitzt, wie N,N-Di(talgoxyethyl)-N,N-dimethylammoniummethylsulfat. Es versteht sich jedoch, dass der Begriff Antistatiktittel nicht auf nur diese Untermenge der Gewebeweichmacher beschränkt ist, sondern alle Antistatiktittel einschließt.

[0214] Bevorzugte Insekten- und Mottenabwehrmittel von Nutzen in der vorliegenden Erfindung sind Duftstoffbestandteile, wie Citronellol, Citronellal, Citral, Linalool, Zedernextrakt, Geranienöl, Sandelholzöl, 2-(Diethylphenoxy)ethanol, 1-Dodecen usw. Andere Beispiele für Insekten- und/oder Mottenabwehrmittel, die in der Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung geeignet sind, sind in US-Pat. Nr. 4,449,987; 4,693,890; 4,696,676; 4,933,371; 5,030,660; 5,196,200 und „Semio Activity of Flavor and Fragrance molecules on various Insect Species“, B. D. Mookherjee et al., veröffentlicht in Bioactive Volatile Compounds from Plants, ASC Symposium Series 525, R. Teranishi, R. G. Buttery und H. Sugisawa, 1993, S. 35–48, offenbart, wobei alle diese Patente und Anmeldungen hierin durch Bezugnahme eingeschlossen sind.

Textilbehandlungsflüssigkeit

[0215] Das Gerät und die Verfahren der vorliegenden Erfindung können die Anwendung eines oder mehrerer Textilbehandlungsfluide umfassen. Wie vorstehend angegeben sind diese Fluide jede Flüssigkeit, wässrig oder nichtwässrig, die zur Reinigung, Konditionierung und Formpflege von Geweben geeignet ist. Sie können wahlweise auch mit dem lipophilen Fluid im lipophilen Reinigungsfluid vorhanden sein, mit bis zu 50 Gew.-% des lipophilen Reinigungsfluids. Zusatzstoffe, wie vorstehend detailliert beschrieben, können wahlweise in allen Textilbehandlungsfluiden vorhanden sein. Textilbehandlungsfluide umfassen typischerweise, sind jedoch nicht beschränkt auf Vorbehandlungsfluid wie eine wässrige Lösung, die ein Bleichmittel, einen Bleichaktivator

und/oder Bleichkatalysator und Tensid umfasst; Spülfluid, wie eine nichtwässrige Lösung, die ein Tensid und Heptacosfluortributylamin umfasst; und Ausrüstungsfluid, wie eine wässrige Lösung eines Tensids, eines Duftstoffs, eines Antistatikmittels, eines Gewebeweichmachers und eines Ausrüstungspolymeres.

[0216] Ein besonders bevorzugtes Textilbehandlungsfluid ist das Ausrüstungsfluid. Ein Beispiel für ein geeignetes Ausrüstungsfluid wäre eine wässrige Lösung, die einen oder mehrere Gewebeweichmacher, ein oder mehrere Antistatikmittel und Duftstoff umfasst. Eine solche veranschaulichende Ausrüstungsfluidzusammensetzung ist eine Mischung von DPGDME (Dipropylenglycoldimethylether), N,N-Di(talgoxyethyl)-N,N-dimethylammoniumchlorid und einem Duftstoff.

[0217] Anhand der vorstehenden ausführlichen Beschreibung der Erfindung ist es dem Fachmann offensichtlich, dass verschiedene Veränderungen vorgenommen werden können, ohne vom Rahmen der Erfindung abzuweichen, wie sie in den Patentansprüchen definiert ist, und die Erfindung ist nicht als auf die Angaben in der Beschreibung beschränkt zu betrachten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von Geweben in einem nicht eintauchenden, für Haushaltzwecke vorgesehenen Waschgerät (70), umfassend:

eine Kammer (1) mit der Fähigkeit zur Aufnahme des zu behandelnden Gewebes; und
eine äußere Kammer (2) mit der Fähigkeit zur Aufnahme eines lipophilen Fluids aus der Gewebe enthaltenden Kammer, das nicht in der Gewebe enthaltenden Kammer zurückgehalten wird,
worin die äußere Kammer (2) die Kammer (1) aufnimmt; und worin die äußere Kammer (2) eine Austritts- oder Auslassöffnung (7) umfasst, durch welche das von der äußeren Kammer (2) empfangene lipophile Fluid die äußere Kammer (2) verlässt,

wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Eingabe eines lipophilen Fluids in die Gewebe enthaltende Kammer (1);

wobei das Verfahren durch die folgenden Schritte gekennzeichnet ist:

Zurückhalten einer Menge des lipophilen Fluids in der Gewebe enthaltenden Kammer (1) bis zum Absorptionsvermögen des darin enthaltenen Gewebes, und

Beseitigen des lipophilen Fluids aus der äußeren Kammer (2) mit einer solchen Geschwindigkeit, dass die Menge des lipophilen Fluids in der Gewebe enthaltenden Kammer (1) nicht das Absorptionsvermögen der Gewebe, die in der Gewebe enthaltenden Kammer (1) enthalten sind, übersteigt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, worin das Gerät (70) ein mechanisches Element umfasst, das mit der zur Aufnahme der zu behandelnden Gewebe fähigen Kammer (1) verbunden ist und vorzugsweise ein Motor oder ein Zentrifugalextraktor ist, wobei das Verfahren zusätzlich den Schritt einer Betätigung des mechanischen Element zur Zurückhaltung einer Menge lipophilen Fluids bis zum Absorptionsvermögen des darin enthaltenen Gewebes umfasst.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, worin die Kammer (1) beweglich in der äußeren Kammer (2) angebracht ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, worin das Verfahren den Schritt des Rotierens der Kammer (1) im Verhältnis zur äußeren Kammer (2) mit einer Geschwindigkeit von 0,5 G bis 3 G, vorzugsweise von 0,7 G bis 3 G umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 3, worin das Verfahren den Schritt des Rotierens der Kammer (1) im Verhältnis zur äußeren Kammer (2) mit einer Geschwindigkeit von 50 G bis 450 G, vorzugsweise von 150 G bis 450 G umfasst.

6. Verfahren nach Anspruch 1, worin das Gerät (70) außerdem einen Applikator (26) umfasst, wobei das Verfahren den Schritt der Einbringung und gleichmäßigen Verteilung des das lipophile Fluid umfassenden Reinigungsfluids mit dem Applikator (26), wenn die Gewebe in der Kammer (1) enthalten sind, umfasst.

7. Verfahren nach Anspruch 6, worin das Gerät (70) eine Speicherkammer (19, 20, 27, 28) umfasst, die mit dem Applikator (26) verbunden ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, worin der Applikator (26) eine Applikatordüse umfasst, wobei das Verfahren den Schritt der Ausgabe von Tröpfchen des Reinigungsfluids in der Größe von 10 Mikrometern, vorzugsweise 100 Mikrometern bis 1 200 Mikrometern, vorzugsweise von 1 000 Mikrometern umfasst.

9. Verfahren nach Anspruch 1, worin das Gerät (70) außerdem eine Gaseinlassöffnung umfasst, wobei das Verfahren den Schritt umfasst, der das Einströmen eines Fluids, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Luft, anderen Gasen, Wasser und Mischungen davon, und das Ausströmen aus dem Gerät durch die Gaseinlassöffnung bewirkt.

10. Verfahren nach Anspruch 1, worin das Gerät (70) einen programmierbaren Wähler in Form einer Wählscheibe, Tafel oder Kombinationen davon und mit mindestens zwei, vorzugsweise drei Wählstellungen, einschließlich mindestens einer, die aus „Trockenreinigung“, „Schonreinigung“ und „Leicht verschmutzt“ ausgewählt ist, und mindestens einer, vorzugsweise zwei, die aus „Wasserwäsche“, „Normal“, „Stark verschmutzt“, „Auffrischen“, „Desodorieren“, „Textilbehandlung“ und „Spülen/Weichspülen“ ausgewählt sind, umfasst.

11. Verfahren nach Anspruch 1, worin das Gerät (70) außerdem ein Filterelement umfasst, wobei das Filterelement vorzugsweise eine Patrone ist, die abnehmbar mit dem Gerät verbunden ist.

12. Verfahren nach Anspruch 1, worin die Kammer (1) eine oder mehrere Wände, die einen Innenraum begrenzen, und eine Tür (59), durch die Gewebe in den Innenraum eingegeben werden können, umfasst, wobei die Tür (59) wahlweise ein Verschlusssystem solcher Art umfasst, dass die Tür (59) während des Betriebs des Geräts nicht geöffnet werden kann.

13. Verfahren nach Anspruch 12, worin das Gerät (70) außerdem einen Gassensor umfasst, der die Konzentration von lipophilem Fluid Dampf innerhalb der Kammer misst und das Öffnen der Tür (59) vor Erreichen einer sicheren Konzentration von lipophilem Fluid Dampf verhindert.

14. Verfahren nach Anspruch 1, worin das Gerät (70) außerdem einen Kleidungsetikettendetektor, vorzugsweise einen Funkfrequenzdetektor umfasst.

15. Verfahren nach Anspruch 1, worin das Gerät (70) fähig ist, sowohl einen konventionellen wässrigen, eintauchenden Wasch-/Trocknungsvorgang als auch einen nicht eintauchenden Reinigungsvorgang durchzuführen.

16. Verfahren nach Anspruch 1, worin das Gerät (70) außerdem Mittel zur Durchführung eines wässrigen, eintauchenden Waschvorgangs umfasst.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

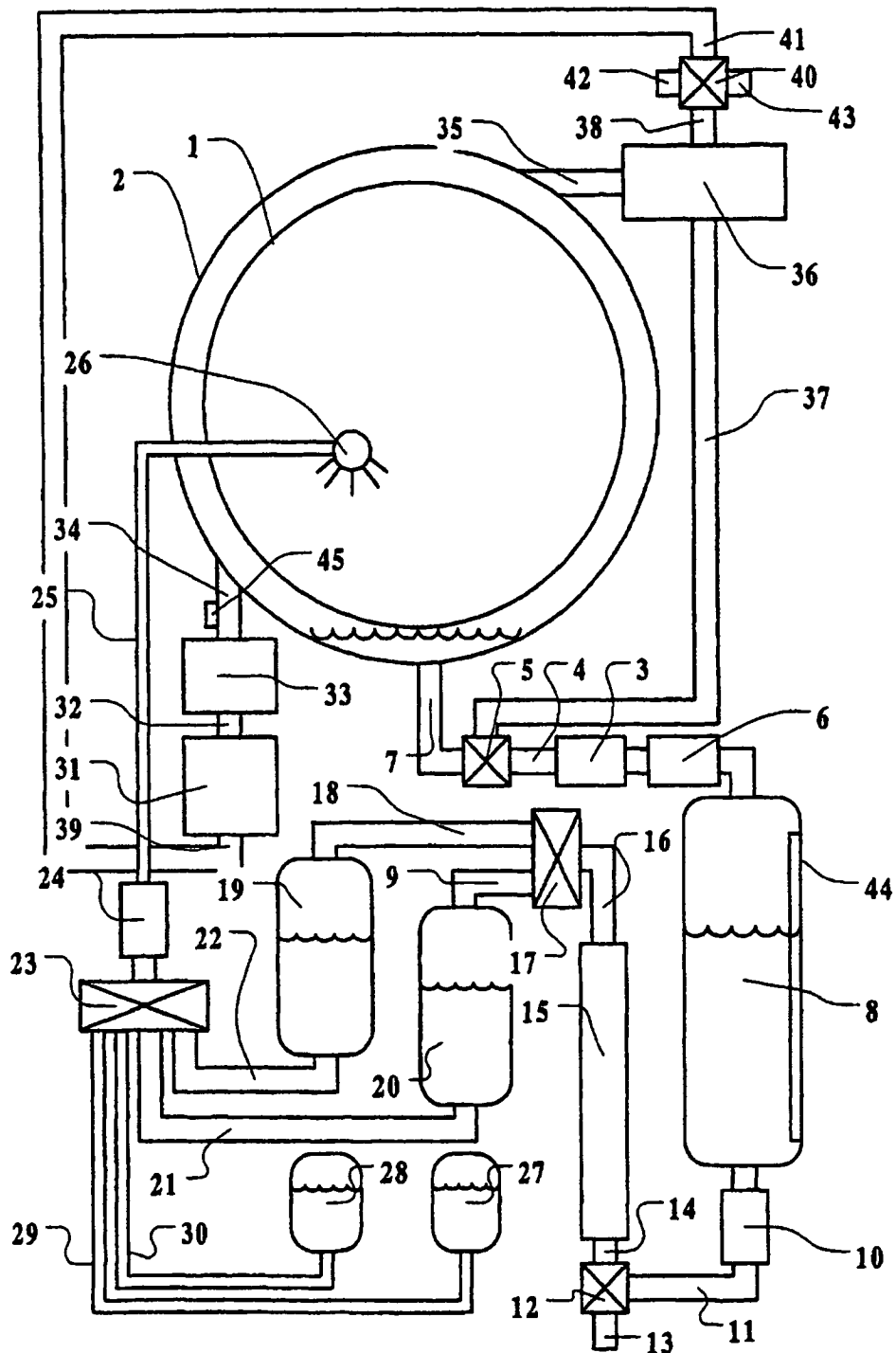


FIG. 1

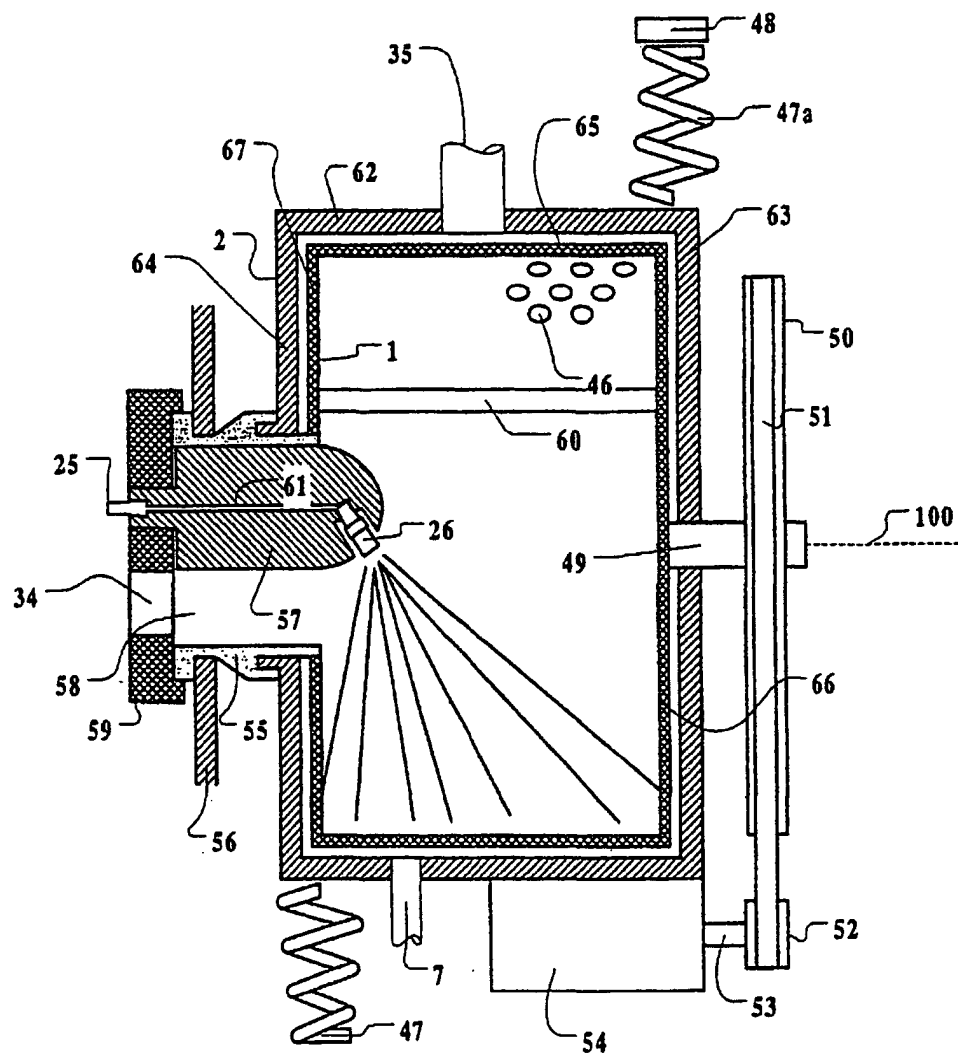


FIG. 2

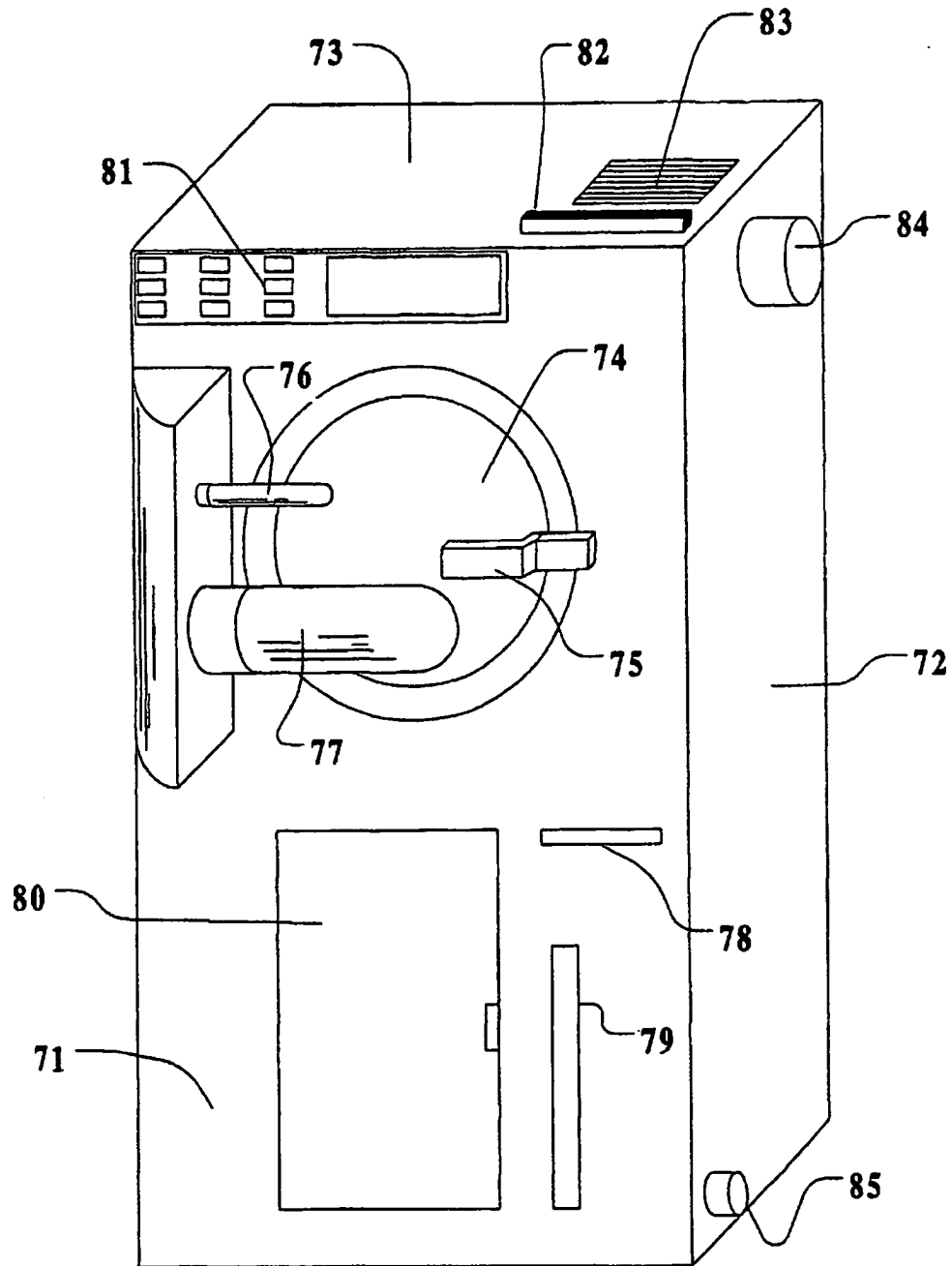


FIG. 3

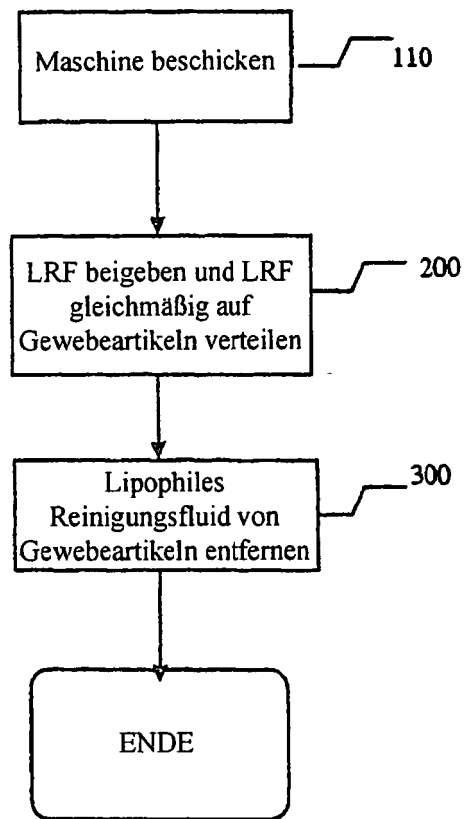


FIG. 4

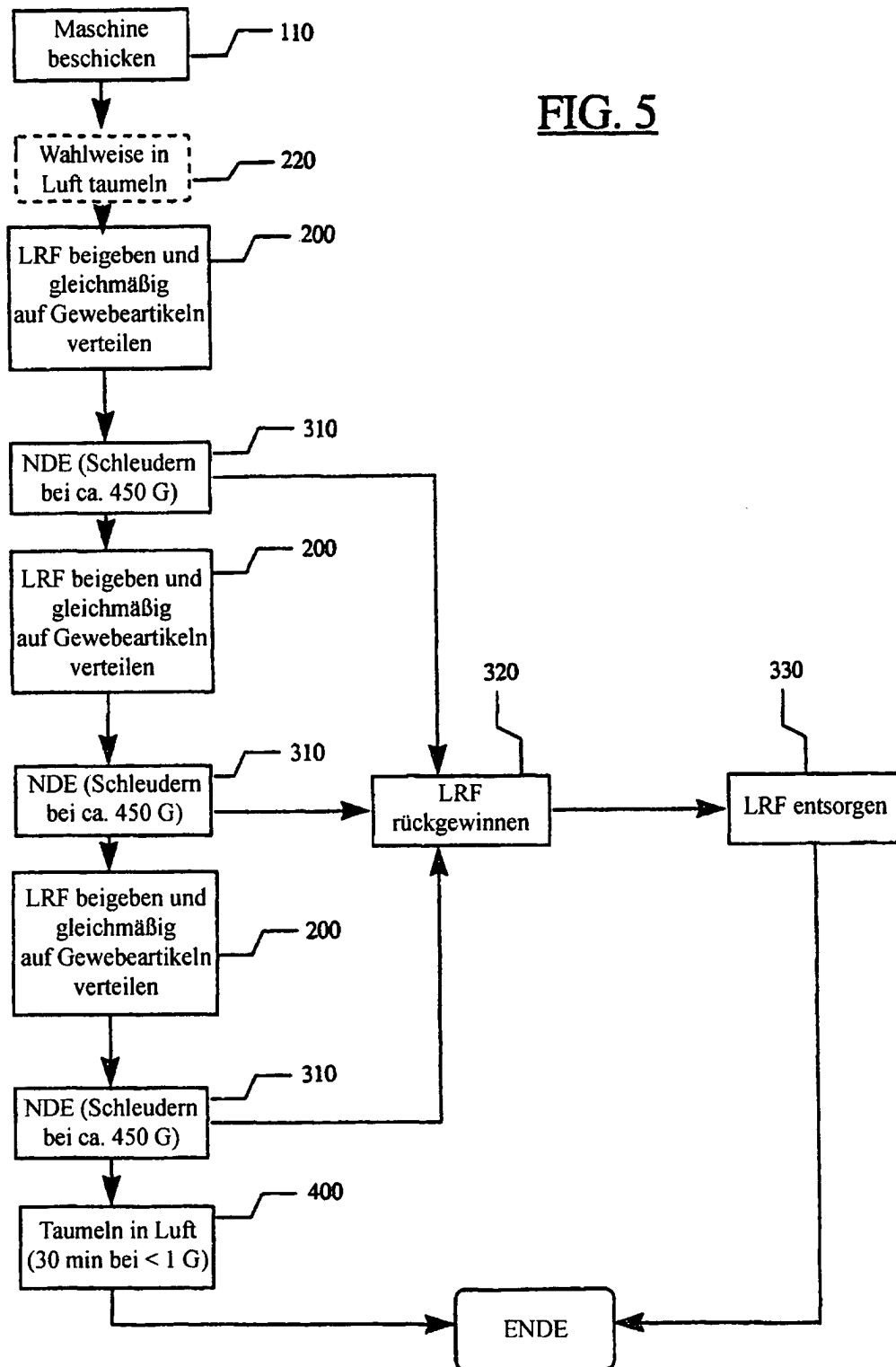
FIG. 5

FIG. 6

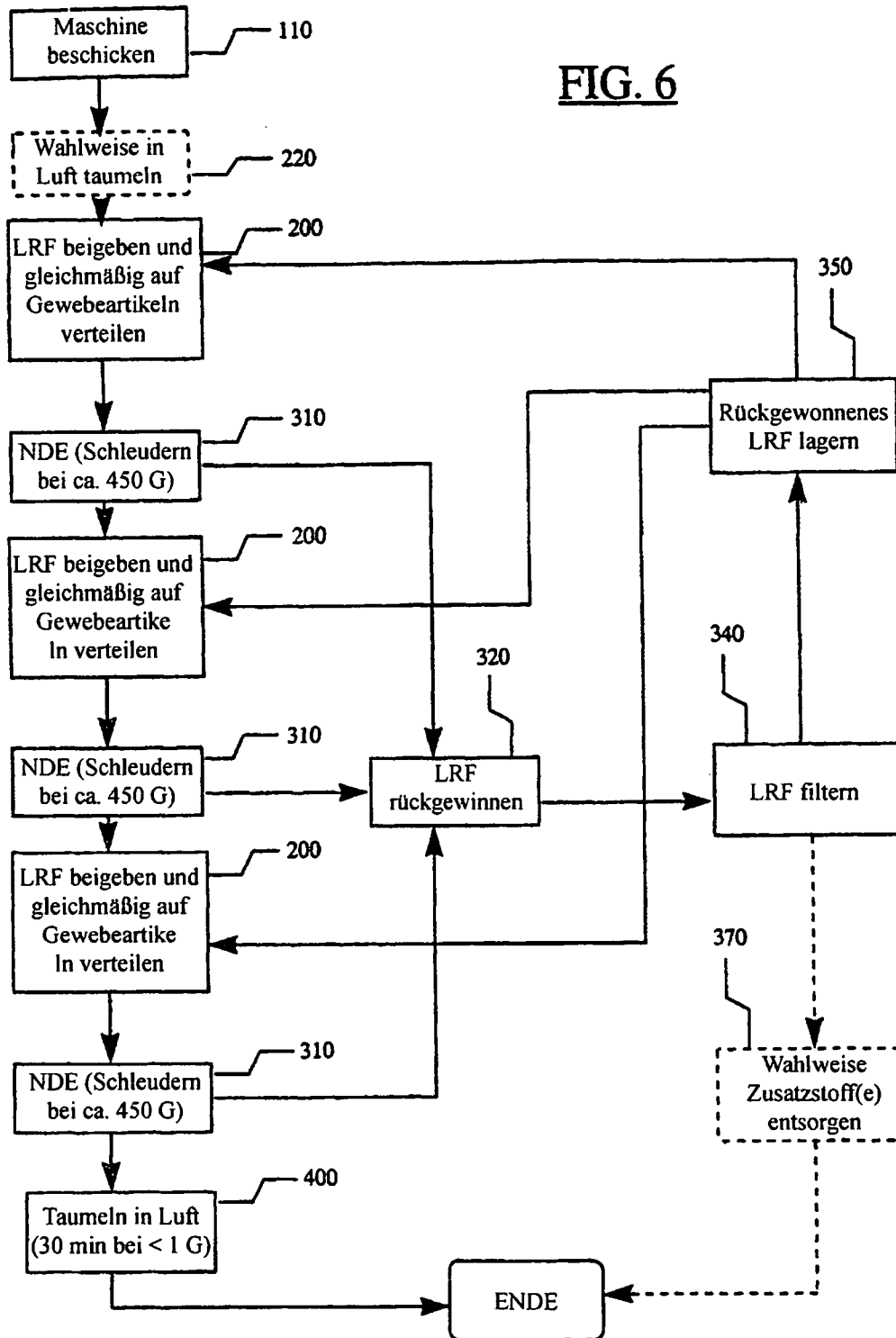


FIG. 7

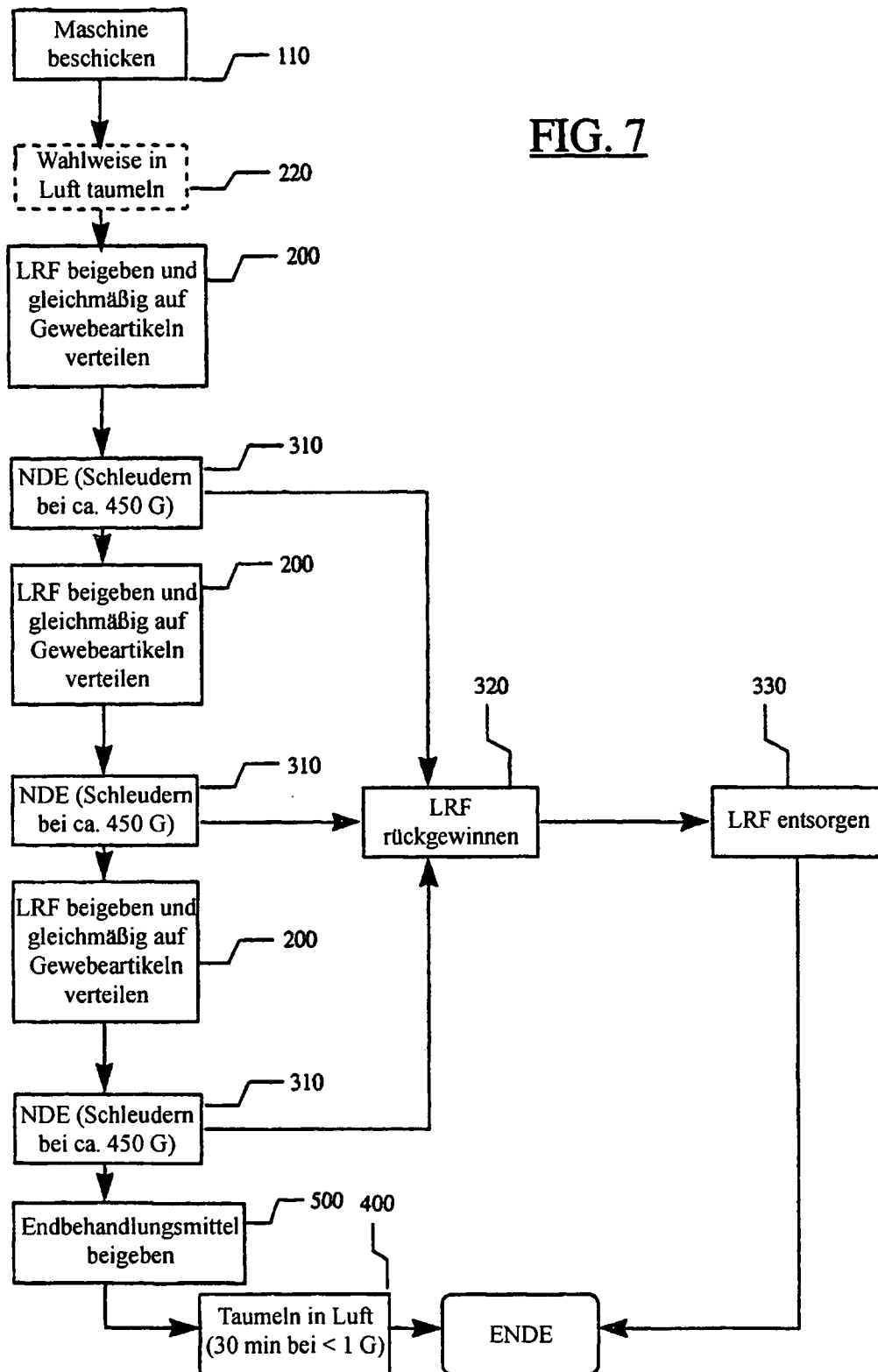
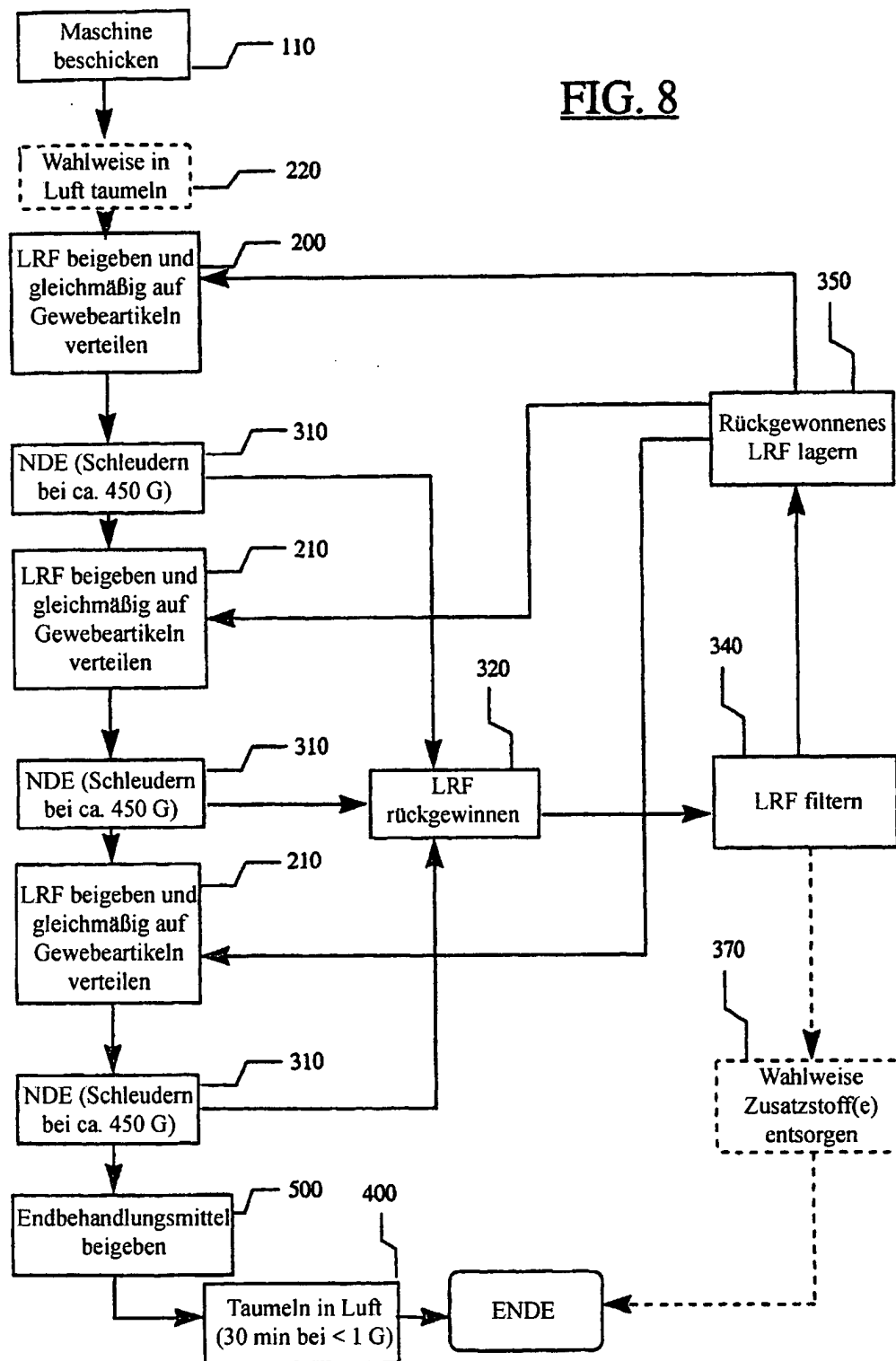


FIG. 8



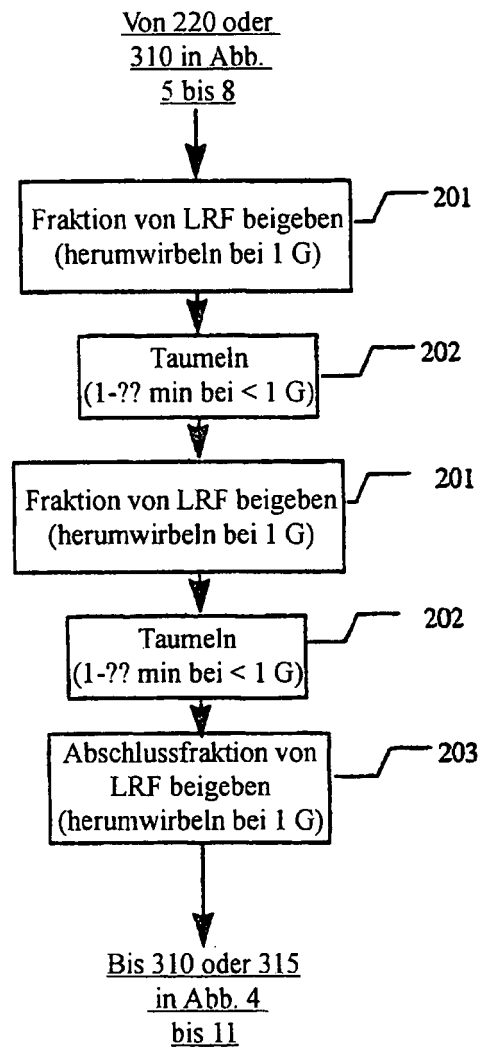


FIG. 9

FIG. 10

